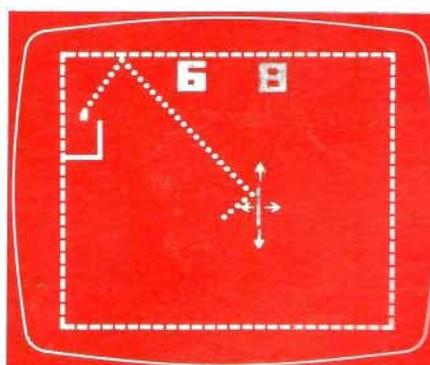
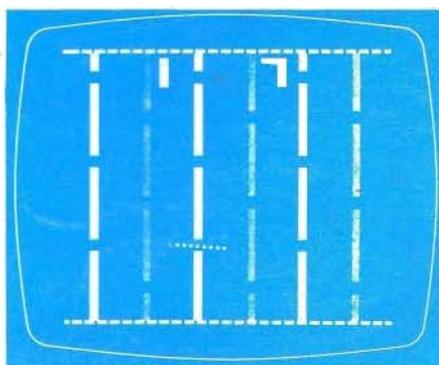
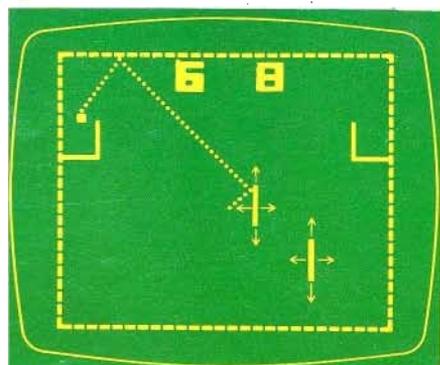
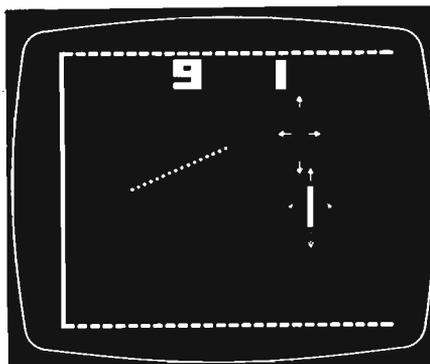
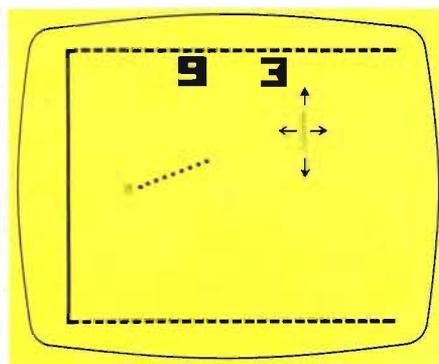
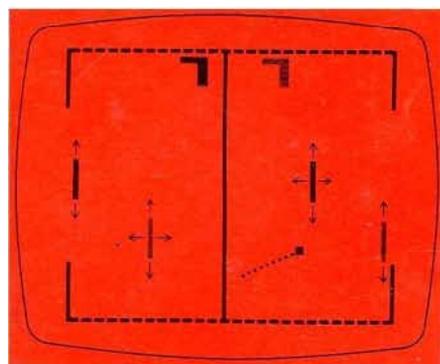
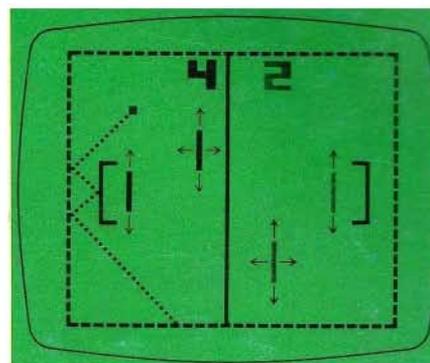
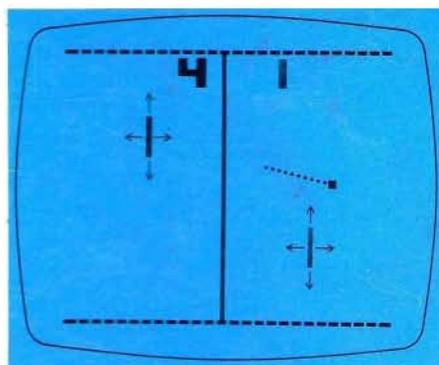
RIVISTA MENSILE DI ATTUALITÀ INFORMAZIONE E SPERIMENTAZIONE ELETTRONICA

ISSN 0390-3087

ONDA QUADRA

N. 4 APRILE 1978

LIRE 1.000

IN QUESTO NUMERO:

- IL MICROPROCESSORE: COS'È E COME FUNZIONA
- STADIO FINALE DA 50 W
- TEORIA DEI SEMICONDUTTORI
- ALIMENTATORI STABILIZZATI SERIE 78 XX
- ONDA QUADRA SCELTA COME ORGANO UFFICIALE DELLA FIR-CB

SPED. ABB. POSTALE GR. III

MILANO ICE ITALY

Supertester 680 R / ATTENZIONE R come Record !!

IV SERIE CON CIRCUITO ASPORTABILE !!

4 Brevetti Internazionali - Sensibilità 20.000 ohms / volt

STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO schermato contro i campi magnetici esterni!!!
Tutti i circuiti Voltmetrici e amperometrici di questo nuovissimo modello 680 R montano
RESISTENZE A STRATO METALLICO di altissima stabilità con la **PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5%!!**

IL CIRCUITO STAMPATO PUO' ESSERE RIBALTATO ED ASPORTATO SENZA ALCUNA DISSALDATURA PER FACILITARE L'EVENTUALE SOSTITUZIONE DI QUALSIASI COMPONENTE.

Record di
- ampiezza del quadrante e minimo ingombro! (mm. 128x95x32)
- precisione e stabilità di taratura! (1% in C.C. - 2% in C.A.!)
- semplicità, facilità di impiego e rapidità di lettura!
- robustezza, compattezza e leggerezza! (300 grammi)
- accessori supplementari e complementari! (vedi sotto)
- protezioni, prestazioni e numero di portate!

E' COMPLETO DI MANUALE DI ISTRUZIONI E GUIDA PER RIPARARE DA SOLI IL SUPERTESTER 680 R IN CASO DI GUASTI ACCIDENTALI.

10 CAMPI DI MISURA E 80 PORTATE !!!

VOLTS C.A.: 11 portate: da 2 V. a 2500 V. massimi.
VOLTS C.C.: 13 portate: da 100 mV. a 2000 V.
AMP. C.C.: 12 portate: da 50 μA a 10 Amp.
AMP. C.A.: 10 portate: da 200 μA a 5 Amp.
OHMS: 6 portate: da 1 decimo di ohm a 100 Megaohms.
Rivelatore di REATTANZA: 1 portata: da 0 a 10 Megaohms.
CAPACITA': 6 portate: da 0 a 500 pF - da 0 a 0,5 μF e da 0 a 50.000 μF in quattro scale.
FREQUENZA: 2 portate: da 0 a 500 e da 0 a 5000 Hz.
V. USCITA: 9 portate: da 10 V. a 2500 V.
DECIBELS: 10 portate: da — 24 a + 70 dB.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del Supertester 680 R con accessori appositamente progettati dalla I.C.E. Limitatore statico che permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche **mille** volte superiori alla portata scelta !!! Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Fusibile di tipo standard (5 x 20 mm.) con 4 ricambi, a protezione errate inserzioni di tensioni dirette sul circuito ohmmetrico.

PREZZO: SOLO LIRE 26.900 + IVA

IL TESTER PER I TECNICI VERAMENTE ESIGENTI !!!

franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione. Astuccio inclinabile in resinpelle con doppio fondo per puntali ed accessori.

ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI NOSTRI «SUPERTESTER 680»

PROVA TRANSISTORS E PROVA DIODI — *Transtest* MOD. 662 I.C.E.

Esso può eseguire tutte le seguenti misure: Icbo (Ico) - Iebo (Ieo) - Iceo - Ices - Icer - Vce sat - Vbe hFE (β) per i TRANSISTORS e Vf - Ir per i diodi.

MOLTIPLICATORE RESISTIVO

Permette di eseguire con tutti i Tester I.C.E. della serie 680 misure resistive in C.C. anche nella portata Ω x 100.000 e quindi possibilità di poter eseguire misure fino a Mille Megaohms senza alcuna pila supplementare.

VOLTMETRO ELETTRONICO con transistori ad effetto di campo (FET) MOD. I.C.E. 660

Resistenza di ingresso 11 Mohms. Tensione C.C. da 100 mV. a 1000 V. Tensione picco-picco da 2,5 V. a 1000 V. Impedenza d'ingresso P.P. 1,6 Mohms con 10 pF in parallelo. Ohmmetro da 10 K a 100.000 Megaohms.

TRASFORMATORE MOD. 616 I.C.E.

Per misurare 1 - 5 - 25 - 50 - 100 Amp. C.A.

AMPEROMETRO A TENAGLIA *Amperclamp* MOD. 692

per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare - 7 portate: 250 mA. - 2,5 - 10 - 25 - 100 - 250 e 500 Amp. C.A. - Completo di astuccio istruzioni e riduttore a spina Mod. 29

PUNTALE PER ALTE TENSIONI MOD. 18 I.C.E. (25000 V. C.C.)

LUXMETRO MOD. 24 I.C.E. a due scale da 2 a 200 Lux e da 200 a 20.000 Lux. Ottimo pure come esposimetro !!

SONDA PROVA TEMPERATURA MOD. 36 I.C.E. istantanea a due scale: da — 50 a + 40 °C e da + 30 a + 200 °C

SHUNTS SUPPLEMENTARI (100 mV.) MOD. 32 I.C.E. per portate amperometriche: 25 - 50 e 100 Amp. C.C.

WATTMETRO MONOFASE MOD. 34 I.C.E. a 3 portate: 100 - 500 e 2500 Watts.

SIGNAL INJECTOR MOD. 63 Iniettore di segnali.

Esso serve per individuare e localizzare rapidamente guasti ed interruzioni in tutti i circuiti a B.F. - M.F. - VHF. e UHF. (Radio, televisori, registratori, ecc.). Impiega componenti allo stato solido e quindi di durata illimitata. Due Transistori montati secondo il classico circuito ad oscillatore bloccato danno un segnale con due frequenze fondamentali di 1000 Hz e 500.000 Hz.

GAUSSOMETRO MOD. 27 I.C.E.

Con esso si può misurare l'esatto campo magnetico continuo in tutti quei punti ove necessiti conoscere quale densità di flusso sia presente in quel punto (vedi altoparlanti, dinamo, magneti, ecc.).

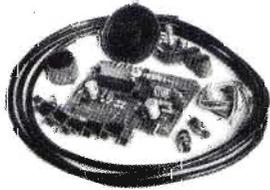
SEQUENZIOSCOPIO MOD. 28 I.C.E.

Con esso si rivela la esatta sequenza di fase per il giusto senso rotatorio di motori elettrici trifasi.

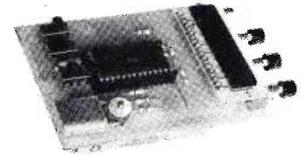
ESTENSORE ELETTRONICO MOD. 30 a 3 funzioni sottodescritte:

MILLIVOLTMETRO ELETTRONICO IN C.C. 5 - 25 - 100 mV. - 2,5 - 10 V. sensibilità 10 Megaohms/V.
NANO/MICRO AMPEROMETRO 0,1 - 1 - 10 μA. con caduta di tensione di soli 5 mV.
PIROMETRO MISURATORE DI TEMPERATURA con corredo di termocoppia per misure fino a 100 °C - 250 °C e 1000 °C.

PREZZI ACCESSORI (più I.V.A.): Prova transistor e prova diodi Transtest Mod. 662: **L. 15.200** / Moltiplicatore resistivo Mod. 25: **L. 4.500** / Voltmetro elettronico Mod. 660: **L. 42.000** / Trasformatore Mod. 616: **L. 10.500** / Amperometro a tenaglia Amperclamp Mod. 692: **L. 16.800** / Puntale per alte tensioni Mod. 18: **L. 7.000** / Luxmetro Mod. 24: **L. 15.200** / Sonda prova temperatura Mod. 36: **L. 13.200** / Shunts supplementari Mod. 32: **L. 7.000** / Wattmetro monofase Mod. 34: **L. 16.800** / Signal injector Mod. 63: **L. 7.000** / Gaussometro Mod. 27: **L. 13.200** / Sequenzioscopio Mod. 28: **L. 7.000** / Estensore elettronico Mod. 30: **L. 16.800.**

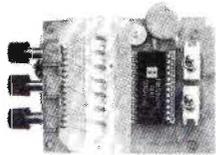
OGNI STRUMENTO I.C.E. È GARANTITO.
RICHIEDERE CATALOGHI GRATUITI A: **I.C.E.** VIA RUTILIA, 19/18 20141 MILANO - TEL. 531.554/5/6

I NUOVI

G6 - GIOCHI TV

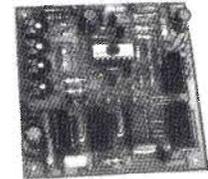
G6 - GIOCHI TV con AY-3-8500
4+2 giochi: pelota, squash, tennis, hockey, piattello, bersaglio.
Uscita VHF, Banda III, canali D E.
Con un televisore con antenna incorporata non richiede collegamenti alla presa antenna.
Alimentazione 9 V.
KIT L. 35.000

DSW 2 CRONOMETRO

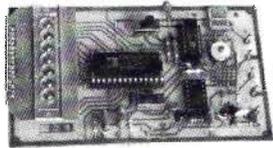
DSW2 CRONOMETRO E OROLOGIO
24 ore, 8 Cifre, C-MOS
Funzioni: Orologio 24 ore (indicazioni simultanee di ore, minuti, secondi), tempi parziali, sequenziali, rally, start-stop.
Alimentazione con batteria 3÷4,5 V.
Il più completo misuratore di tempo sul mercato.
KIT L. 65.000 Montato L. 67.000

PRESTIGIOSI

DSW 1 - CRONOMETRO

DSW1 - CRONOMETRO DIGITALE
6 Cifre C-MOS
Funzioni: Tempi parziali e sequenziali, start-stop.
Alimentazione con batteria 3÷4,5 V.
Sostituisce i cronometri meccanici, per gare e industria.
KIT L. 48.000 Montato L. 50.000

KIT AZ

ARM III

ARM III - CAMBIO GAMMA AUTOMATICO PER VOLTMETRO DIGITALE
In associazione con METER III permette di ottenere un voltmetro digitale con commutazione automatica, completamente elettronica, della scala nella portata 0,2-2-20-200-2.000 V, con posizionamento automatico del punto. Impedenza ingresso 10 MΩ.
Alimentazione +12 V, +5 V. **KIT L. 11.500.**

I NUOVI

FC 6

FC6 - FREQUENZIMETRO DIGITALE
7 Cifre, C-MOS
F max: 6 MHz. Sensibilità 40 mV eff.
Risoluzione 10 Hz - 100 Hz commutabile.
Alimentazione 4,5 Vcc.
KIT L. 58.000

AS 3

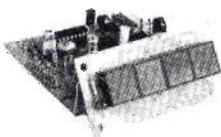
AS3 ALIMENTATORE STABILIZZATO 3 TENSIONI
Tensioni uscite ±12 V/200 mA; +5 V/0,5 A. Per il voltmetro digitale e per tutti i circuiti che richiedono doppia alimentazione e logiche.
KIT L. 11.000 Montato L. 12.500

PRESTIGIOSI

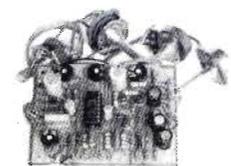
ASRP 2/4 A

ASRP 2/4 A - ALIMENTATORE STABILIZZATO REGOLABILE CON LIMITAZIONE DI CORRENTE REGOLABILE (per laboratorio)
IC+Darlington.
VU 0,7÷30 Vcc.
Iu 2 (4) A.
KIT L. 9.000 (L. 11.500) Montato **L. 13.000** (14.500)
* tra parentesi tipo 4 A.

KIT AZ

III METER

METER III - VOLTMETRO DIGITALE 3÷1/2 cifre
Portata ±199,9 mV o ±1,999 V commutabili.
Risoluzione 100 mV o 10 mV.
Impedenza ingresso 1000 MΩ.
Indicazione automatica superamento fondo scala, auto-polarità, auto zero, protetto.
Alimentazione ±12 Vcc, +5 Vcc.
KIT L. 50.000

I NUOVI

FG2XR

FG2XR - GENERATORE DI FUNZIONI con XR 2206
F 10÷100 KHz in 4 gamme con regolazione fine.
Uscita normale 2,5 V eff. - Uscita TTL, Uscita Sincro.
Onda triangolare, sinusoidale e quadra.
Collegando opportunamente uscite ed entrate si possono ottenere tutte le forme d'onda desiderate. Alimentazione 15 V.
KIT L. 16.000 Montato L. 20.000

PRESTIGIOSI

CLOK - LCD

LCD OROLOGIO
Orologio digitale con indicazione LCD.
Indicazione a 4 cifre.
Funzioni: ore, minuti, secondi, data.
Alimentazione con batteria 1,5 V.
Bassissimo consumo.
Il primo orologio con LCD in Kit.
KIT L. 55.000.

KIT

VIA VARESINA, 205
20156 MILANO
TELEF. 02-3086931

PS 379

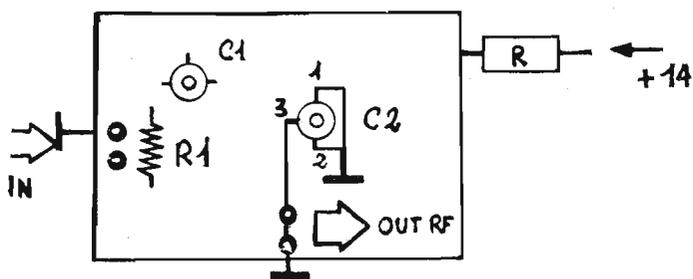
PS 379 - AMPLIFICAZIONE STEREO 6+6 W INTEGRATO
Potenza 6+6 W.
V. alimentazione 16÷30 Vcc.
I alimentazione 800 mA max.
Rc 8-16 Ω.
KIT L. 10.500 Montato L. 11.500

CATALOGO A DISPOSIZIONE

lettere al direttore

Egr. Direttore,

ho ricevuto tramite il Servizio Assistenza Lettori il kit del TV Games, ho montato il tutto ed ho riscontrato un grave errore nel modulatore.
Come può ben vedere dallo schema che le ho disegnato, i due fili di uscita R.F. sono collegati insieme a massa. Perciò il trimmer capacitativo C2, avendo già due terminali collegati a massa, come si vede nello schema, risulta completamente escluso. Ho provato a staccare dalla massa il terminale 3 ma non ci sono assolutamente i 75 Ω di impedenza indicati nel foglietto illustrativo.
Collegando il TV Games al televisore così com'è, l'altoparlante emette regolarmente i suoni del rimbalzo della pallina, i pulsanti funzionano perfettamente, ma sul video, pur captando l'emissione del TV Games, non appare assolutamente il campo di gioco, bensì delle righe a fasce instabili e sempre in movimento.
Vorrei ora avere cortesi delucidazioni in merito per poter ottenere il funzionamento di detto montaggio.
In attesa di una sua cortese risposta e ringraziandola sin d'ora, le invio distinti saluti.

M.D.F. - CONEGLIANO V.TO

Caro Lettore,

dalla stimata sua del 14 u.s., si evidenzia che le sue cognizioni in campo elettronico sono un po' limitate, per cui ha commesso un errore manomettendo il modulatore.
Nell'apparato in oggetto non esistono errori: né lievi né gravi. Se avesse letto con attenzione il foglio esplicativo che accompagna il modulatore, si sarebbe reso conto che questo non è realizzato con induttanze tradizionali, ma con la tecnica strip line; la pista di rame, che nel suo disegno collega il terminale 3 di C2 a massa è una induttanza: l'uscita RF è una presa sull'induttanza stessa.
Disegnate così le sembreranno più chiare:

C2 — RF

I 75 Ω che lei non trova assolutamente, esistono; ma non sono certamente 75 Ω resistivi che si possono misurare con un multimetro! Si tratta dell'impedenza che si trova tra l'uscita RF e la massa a frequenze di centinaia di Megahertz!
Quindi ricolleghi tranquillamente il terminale 3 di C2 che ha dissaldato: pulisca bene la pista ed effettui la taratura del TV Games riportata nell'articolo: indi ritari secondo le istruzioni del foglio d'accompagnamento il modulatore e vedrà che anche lei otterrà i risultati promessi.
Questo è tutto unitamente ai miei più cordiali saluti.

Gent.mo Signor Direttore,

voglio per prima cosa ringraziarla per l'ottima rivista che ha creato con i suoi collaboratori e per la serietà e per la grande mole di lavoro che continua a svolgere per renderla sempre più efficiente (freschissimo esempio quello del problema del servizio assistenza lettori).
Siccome penso ci siano moltissimi lettori interessati alla costruzione del preamplificatore 1 HF+2 HF e tra questi molti (come risulta dall'articolo nel numero di dicembre 1977) patiti, come me, dei controlli di tono che non riescono a reperire i potenziometri con la presa intermedia per il loudness, veramente quasi impossibile da trovare, mi permetto di proporle una modifica del potenziometro di volume con loudness presentato sul numero del modulo 2 HF, che potrebbe, se lo ritiene. presentare sulla rivista agli amici lettori che credo, ne sarebbero felici.
Al posto del potenziometro con presa da 50 kΩ ve ne sono due collegati opportunamente.
Quando il deviatore è nella posizione 1 il loudness è inserito e bisogna ruotare il cursore del potenziometro da 45 kΩ verso il cursore di quello da 5 kΩ che prende le funzioni di regolatore di volume a basso livello.
Viceversa con i loudness disinserito, in 2, si ruota il cursore del potenziometro da 5 kΩ tutto verso quello da 45 kΩ che regola il volume per alto livello.
Questo è tutto, perciò porgo i miei più cordiali saluti a lei ed a tutti i collaboratori di O.Q.

G.G.R. - SCILLA

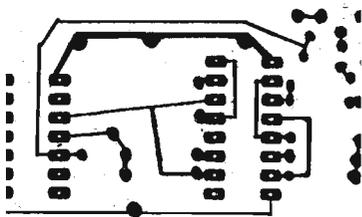
1) Loudness inserito

Caro Lettore,

ha ricevuto la stimata sua con la modifica del potenziometro di volume con il loudness, che riguarda il modulo 2 HF del preamplificatore pubblicato su ONDA QUADRA nei numeri 6 e 7/8 1977.
Nel ringraziarla sentitamente per la collaborazione che mi ha voluto offrire e per premiarla del suo attaccamento ad ONDA QUADRA, pubblico quanto ella suggerisce.
Mi permetta pure di ringraziarla per le gentili parole rivolte alla mia rivista ed ai miei collaboratori, i quali si uniscono a me per porgerle cordiali saluti.

Egr. Direttore,

sono un affezionato lettore della sua interessante rivista ed ho recentemente realizzato alcuni progetti presentati sulla

stessa, dei quali però non sono purtroppo rimasto soddisfatto.
Si tratta di alcuni effetti speciali i cui progetti sono pubblicati su ONDA QUADRA n. 7-8/1977 e precisamente la sirena italiana e la sirena americana; il difetto è il medesimo: entrambi i circuiti generano una frequenza fissa, che non aumenta e diminuisce ogni tre secondi o tre volte al secondo, a seconda dei casi.
Tengo anche a precisarle che i circuiti sono alimentati con 11,5 V e sono amplificati da un amplificatore BF da 1 W alimentato con 9 V.
Ho realizzato entrambi i progetti su circuito stampato, di cui le riporto il disegno, affinché possa controllare se vi sono errori.

Certo di una cortese risposta, le porgo i miei più cordiali saluti.

G.L.F. - TERNI

Caro Lettore,

rispondo alla stimata sua per informarla che se lei ha montato le sirene sul circuito stampato (che è esatto) così come nel disegno da lei inviatoci, il mancato funzionamento è dovuto al fatto che R1 (3,3 MΩ) è montata al posto di R2 (680 kΩ) e viceversa.
Nel caso in cui il disegno sia errato e lei in pratica abbia montato R1 ed R2 nel modo esatto, allora provi a sostituire i due integrati; infatti, sebbene i CMOS siano piuttosto robusti, a volte succede che uno degli ingressi venga danneggiato da cariche elettrostatiche, per cui uno degli invertitori del 4049 o il MOS del 4007 può essere non funzionante.
Un'ulteriore prova da fare è controllare che i due diodi siano integri (né interrotti né in cortocircuito) e che siano montati con polarità in opposizione come negli schemi delle sirene; in caso contrario C2 si carica in un solo senso invece di caricarsi e scaricarsi tre volte al secondo o ogni tre secondi.
Le rammento infine che C2 ha due valori diversi: 50 µF e 10 µF nelle due sirene di figura 28 e figura 30 dell'articolo.
Sicuro di esserle stato di aiuto, le porgo cordiali saluti.

ONDA QUADRA

N. 4 APRILE 1978
MENSILE DI ELETTRONICA

sommario

© TUTTI I DIRITTI DI RIPRODUZIONE O TRADUZIONE DEGLI ARTICOLI PUBBLICATI SONO RISERVATI - PRINTED IN ITALY

INSERZIONI PUBBLICITARIE:

il micropro-cessore:

che cos'è e come funziona con particolare riferimento alle unità di memoria

di Paolo TASSIN

L'elettronica ultimamente ha fatto passi da gigante. Fra le ultime tecniche usate vi è quella dei microprocessori. Si è sentito parlare di questi molto spesso e con giusta ragione. Pensate che un grosso apparecchio digitale con molti integrati può essere realizzato con la tecnica dei microprocessori rimpicciolendo notevolmente il tutto: si può arrivare perfino ad un solo integrato (al limite) o a pochi integrati per funzioni già complesse. Questo avviene perché si usa una tecnica di costruzione a larga scala di integrazione (L.S.I.).
Quando si parla di microprocessore spesso si pensa ad un cervello elettronico, in grado di pensare, ragionare e rispondere. Al contrario non è questa senz'altro la funzione del processore; esso non è altro che un sistema controllato da una memoria digitale. Quindi se avremo stabilito che svolga determinate operazioni, all'arrivo dei dati svolgerà sugli stessi quelle operazioni, senza alcun ragionamento.
Riassumendo, il micropressore opera sotto controllo di un programma, compie operazioni aritmetiche di tipo logico, ingresso uscita dei dati, controllo dell'ingresso uscita. Il microcomputer, a differenza del processore, è un insieme composto da un'unità microprocessore (C.P.U.), una memoria di programma (P.R.O.M. o R.O.M.), una memoria di deposito dati (R.A.M.); dei circuiti I/O (input/output), un generatore di clock. Prima di vedere lo schema a blocchi del microcomputer occorre capire cos'è una memoria e come funziona. Ve ne sono di diversi tipi: R.A.M. (Random Access Memories) sono memorie a lettura e scrittura. Possono essere statiche o dinamiche: statiche quando l'informazione una volta memorizzata o scritta rimane; dinamiche quando occorre invece rinfrescare i dati mediamente ogni 1-2 ms dato che l'unità memorizzante è una capacità.
R.O.M. (Read Only Memory) o memoria a sola lettura. Il contenuto è memorizzato alla costruzione.
P.R.O.M. (Programmable Rom) sono memorie a sola lettura ma programmabili una volta soltanto dall'utente mediante appositi banchetti.
E.P.R.O.M. (Electrically Programmable Rom) sono memorie sempre a sola lettura ma programmabili più volte dopo aver cancellato il vecchio programma.
Ora vediamo come funziona una memoria; vediamo prima la ROM: vi sono degli ingressi detti indirizzi e delle uscite dati. Vediamo la figura 1 per aiutarci a capire

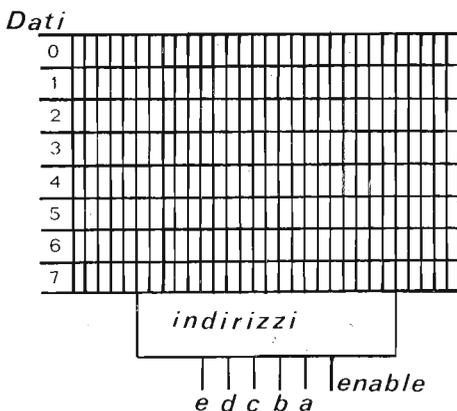



Figura 1 - Rappresentazione grafica dell'interno di una memoria R.O.M..

meglio come funziona. Innanzitutto come la logica digitale le memorie lavorano in binario. Guardando la figura si vede a sinistra l'uscita dati; ogni parola è di 8 bit o 8 cifre (0-7).
Vi sono 32 parole o gruppi di 8 bit. Per richiamare all'uscita ogni parola singolarmente vi sono gli indirizzi; infatti se appli-

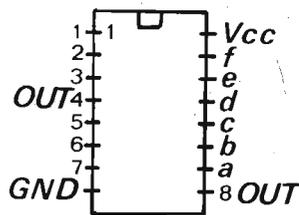



Figura 2 - Collegamenti della memoria P.R.O.M. 7577-8577.

cheremo agli ingressi indirizzi il n. 15 in binario (01111) all'uscita avremo il contenuto della 15ª parola di memoria. Inoltre questa memoria viene definita di 256 bit poiché se facciamo il prodotto 32x8 = 256 risultano le celle di memoria o ogni singolo flip flop nel caso delle RAM.
In genere ogni memoria ha il CHIP ENABLE che non fa altro che abilitare le uscite o disabilitarle.
La PROM è uguale alla ROM con un unica differenza: mediante particolari sistemi, che differiscono da memoria a memoria, possono essere programmate. Facciamo un esempio pratico: la memoria 7577 o 8577 è una 256 bit (32x8) e può essere programmata così: guardando la figura 2 vediamo che ha i piedini 1-2-3-4-5-6-7 e 9 che sono le uscite. I piedini 14-13-12-11-10 che corrispondono agli indirizzi E-D-C-B-A. Vi è un enable che quando è basso abilita la memoria. Allora secondo il manuale MEMORY NATIONAL la procedura di programma è la seguente:
1) Applicare tensione 5 V.
2) Disabilitare le uscite mettendo alto il pin 15.
3) Si può programmare un solo bit per volta. La memoria è venduta con tutti livelli alti memorizzati, all'interno quindi occorre memorizzare solo dove si desidera un livello basso.
4) Dopo aver selezionato con gli indirizzi la parola e scelto il bit della parola da programmare, applicare un impulso di programma sull'uscita corrispondente al bit prescelto che abbia le seguenti caratteristiche: 20-22 V, I = 100-200 mA, lunghezza dell'impulso 10-15 ms (si raccomanda 20 ms), il tempo di salita dell'impulso deve essere tipico 5 µs, temperatura del contenitore 25-75°C.
Quindi applicando questo impulso si avrà memorizzato un livello basso.
Per leggere la memoria occorre riabilitarla e ripetere di nuovo gli indirizzi guardando le uscite.
Ma passiamo alla RAM. La sua composizione è in figura 3. In questo caso per scrivere o leggere la memoria occorrerà selezionare l'ingresso W-R (Write-Read) scrittura o lettura. Se sarà in scrittura si manderanno i dati dentro attraverso gli 8 ingressi sempre selezionando gli indirizzi.

Figura 3 - Rappresentazione grafica dell'interno di una memoria R.A.M..

Se sarà in lettura si leggeranno i dati attraverso le uscite. Dopo aver fatto questo discorso sulle memorie vediamo ora l'applicazione al microprocessore: uno schema indicativo di un microcomputer cioè un insieme formato da CPU, PROM o ROM, RAM, porte I/O è visibile in figura 4. Come si può notare vi è la ROM che contiene il programma. Infatti ogni parola della ROM che contiene il programma corrisponde a una istruzione che la CPU eseguirà e può essere un trasferimento in memoria di un dato, un movimento di dati interno tra i vari registri. Ogni processore ha un suo set di istruzioni che va da poche istruzioni a circa un'ottantina. Nella figura 4 si notano anche i bus dati e indirizzi che sono linee di collegamento tra le varie unità. La RAM serve come deposito dati per l'elaborazione. Le porte I/O servono come collegamento con l'esterno. Tutti questi blocchi hanno le uscite TRI-STATE cioè possono essere collegate in parallelo senza provocare alcun danno. Il BUS-DRIVER occorre quando vi sono molte unità di cascata alla CPU poiché la capacità di pilotaggio di quest'ultima è limitata: la sezione controllo può essere realizzata con diversi integrati e quindi può svolgere diverse funzioni: infatti può servire come driver, per sincronizzare i vari comandi con il clock della CPU, come latch e varie.

Il numero di bit del processore (4-8-16) viene chiamato parallelismo. Arrivati a questo punto non si prosegue con la considerazione dell'interno della singola CPU poiché ve ne sono un grosso numero in commercio e tutte con diverse caratteristiche. Quindi occorre fare la scelta della più adatta alle proprie esigenze considerando il prezzo, la capacità, la disponibilità dei prezzi eccetera.

Scelta la CPU occorre fare un attento studio dell'interno di questa sui manuali che la casa costruttrice fornisce; fatto questo si passerà al progetto vero e proprio realizzando il SOTWARE o logica di controllo per i comandi disponibili all'esterno. Poi vi è il problema maggiore: la programmazione della PROM. Certo non ci metteremo a programmare memorie da 8000 bit a un bit per volta. Sarebbe veramente un dramma soprattutto, se come capita spesso, occorresse modificare il programma.

Esistono sistemi di sviluppo, il cui prezzo va da qualche centinaia di migliaia di lire alla decina di milioni per i più complessi composti da un sistema visualizzatore su video (CRT), una tastiera (TELETYPE), memorie con grossa capacità per immagazzinare i dati e i commenti sui singoli dati, programmatore per PROM eccetera.

Questi sistemi hanno il pregio di convertire il linguaggio mnemonico del set di istruzioni in istruzioni di codifica: ad esempio l'istruzione INR M, che appartiene al set istruzioni del processore 8080 INTEL e corrisponde ad un incremento di memoria, se la inseriremo nel programmatore si convertirà nel numero codifica: 00110100 e si inserirà nella PROM. Probabilmente su un prossimo numero di questa rivista uscirà un piccolo programmatore per PROM adatto ai primi esperimenti. Purtroppo questa realizzazione risulta ancora in fase di studio ma si spera al più presto di ultimare la sua realizzazione.

Figura 4 - Schema a blocchi di un microcomputer impiegante una unità microprocessore (C.P.U.).

ONDA QUADRA

Direttore responsabile
ANTONIO MARIZZOLI

Vice-Direttore
PAOLO MARIZZOLI

Capo redattore
GIUSEPPE HURLE

Redattori
ALDO LOZZA
SEBASTIANO RUSCICA

Impaginatori
GIORGIO CUTRONO
NICO FAZZI

Segreteria di Redazione
ANNA BALOSSI

Collaboratori:
Angelo Bolis - Luca Bulio
Giovanni Campanella - Claudio Carleo
Iginio Commisso - Vittorio Crappella
Nico Franzutti - Adriano Lazzari
Francesco Maggi - Giancarlo Mangini
Gaetano Marano - Glauco Menni
Riccardo Monti - N.L. Rygolic
Paolo Tassin - Roberto Visconti

Direzione, Redazione, Pubblicità:
Via Ciro Menotti, 28
20129 Milano - Telef. 2046260

Amministrazione:
Via Mazzini, 18 - 24034 Cisano Berg.

Autorizzazione alla pubblicazione
Trib. di Milano n. 172
dell'8-5-72

Editore: Ed. MEMA srl

Stampa: Arcografica - Vimercate

Concessionario esclusivo
per la diffusione in Italia
MESSAGGERIE PERIODICI SpA
Via G. Carcano, 32 - Milano
Telefono 8438141/2/3/4

all'Estero
AIE - C.so Italia, 13 - 20121 Milano
Spediz. in abbon. post. gruppo III/70
Prezzo della rivista L. 1.000
Numero arretrato L. 2.000
Abbonamento annuo L. 11.500
Per i Paesi del MEC L. 11.500
Per l'Estero L. 15.000

I versamenti vanno indirizzati a:
Editrice MEMA srl
Via Mazzini, 18 - 24034 Cisano Berg.
mediante l'emissione
di assegno circolare,
cartolina vaglia o utilizzando
il c/c postale numero 18/29247

Per i cambi d'indirizzo,
allegare alla comunicazione l'importo
di L. 1000, anche in francobolli,
e indicare insieme al nuovo
anche il vecchio indirizzo.

I manoscritti, foto e disegni
inviati alla Redazione di
Onda Quadra
anche se non utilizzati,
non vengono restituiti.

La tessera
«SERVIZIO STAMPA» rilasciata
da ONDA QUADRA e la qualifica
di corrispondente sono regolate
dalle norme a suo tempo pubblicate

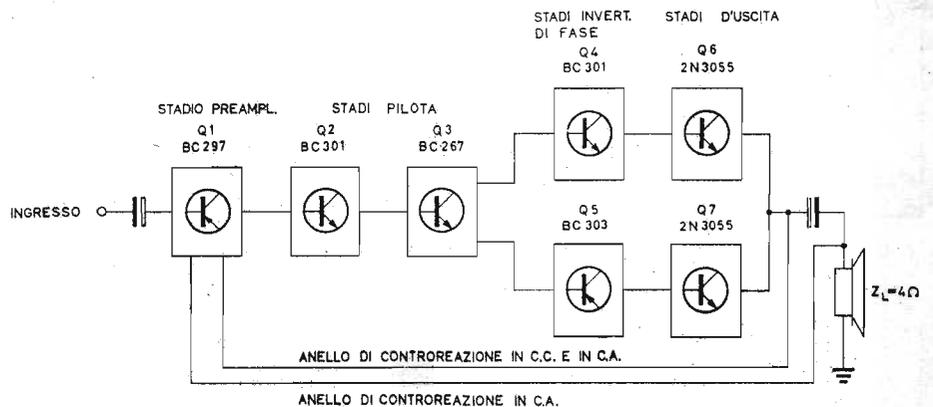
Nella foto presentiamo la realizzazione dello stadio finale da 50 W, descritto in queste pagine.

stadio finale da 50 W

di L.N. RYGOLIC

Lo stadio di potenza qui descritto è particolarmente semplice pur adottando qualche soluzione originale; anche l'hobbysta meno evoluto lo può realizzare, con l'assoluta certezza del suo corretto funzionamento.

Come avevo promesso ai lettori di « ONDA QUADRA », eccomi a presentare uno stadio finale che eroga ben 50 W continuativi su un carico di 4 Ω (la potenza è comunque di poco inferiore se il carico è di 8 Ω). Preciso però subito che lo schema da cui sono partito non è di mia progettazione ma l'ho ricavato da una Nota Tecnica della ATES (Nota Tecnica NTS 365) curata da R. Custo. Perché questa precisazione? I motivi sono molteplici.
Il progetto di uno stadio di potenza non presenta normalmente difficoltà eccessive e, per tal motivo, « circolano » note tecniche e schemi relativi, in quantità enorme. I collaboratori delle varie riviste non hanno in genere che l'imbarazzo della scelta, quando decidono di proporre ai lettori circuiti di tal genere. La differenza sta solo nel fatto che io, per questioni di serietà e di etica professionale, non reputo né opportuno né tantomeno necessario tacere la fonte di questo progetto. Su diverse altre riviste, vedo anch'io schemi similari, ma per me, che per la mia attività sfoglio e leggo un discreto numero di pubblicazioni, non è difficile individuare il progetto Motorola o il progetto Texas o il finale National e così via. Non così per il lettore che reputa lo schema di cui legge mirabilie come frutto della fantasia progettistica di chissà quale mostro dell'elettronica.
A questo punto qualcuno si chiederà il perché di questa prefazione. E' presto detto. Per quanto mi riguarda, ben conoscendomi, non reputo che attribuendomi la paternità di un progetto non mio, possa ricavarne un qualsivoglia utile: la preparazione e il prestigio che ne derivano, si pongono in evidenza in circuiti e in soluzioni ben diversi da quelli inerenti un finale da 50 W. In secondo luogo... beh! insomma, è solo una questione di onestà.
Adesso qualche altro lettore si chiederà perché fra i vari schemi che ho potuto vagliare ho scelto proprio questo che proviene da una nota ATES. E' presto detto. Lo schema che vi propongo, cari lettori, è intelligente, ben studiato e di grande affidabilità. Fa uso di componenti « normali » ossia di facile reperibilità. I transistori non

Figura 1 - Schema a blocchi dell'amplificatore da 50 W.

« saltano », funziona subito e bene e, dulcis in fundo, ha una distorsione armonica totale inferiore allo 0,1% entro tutta la gamma audio... ed oltre.

IL CIRCUITO ELETTRICO

La figura 1 mostra lo schema a blocchi dell'amplificatore in oggetto. Il transistore Q1 funge da preamplificatore di tensione e nello stesso tempo mantiene costante la tensione continua al punto centrale, ossia fra il punto comune alle resistenze R15 e R16 e la massa. Il transistore Q2 è uno stadio di amplificazione di tipo convenzionale che lavora in classe A e sul suo collettore è pertanto presente il segnale che alla sua base perviene dal collettore del transistore Q1. Il transistore Q3 è disposto come emitter-follower e pertanto ha la funzione di adattare l'impedenza fra « l'uscita » di Q2 e gli stadi successivi (Q4-Q6 e Q5-Q7) e inoltre, per la sua stessa configurazione circuitale, funge da amplificatore di corrente. In tali condizioni, ovviamente, il suo emettitore segue, lasciando inalterata la fase, le escursioni della tensione presente sulla sua base, variazioni che vengono così trasmesse alle basi dei transistori pilota Q4 e Q5 che costituiscono gli stadi invertitori di fase. Da questi il segnale pervenendo ai transistori finali, Q6 e Q7, subisce la definitiva amplificazione. Quest'ultima asserzione è però un po' di comodo. In effetti preciso per coloro che sono « più addetti ai lavori », che le coppie di transistori Q4-Q6 e Q5-Q7 costituiscono due transistori di tipo, rispettivamente NPN e PNP. Infatti i transistori Q4 e Q6 sono in connessione Darlington mentre Q5 e Q7 sono in connessione Darlington invertita. Tenendo allora presente, per l'appunto, che la coppia Q5-Q7 è equivalente a un unico transistore PNP ad elevato guadagno (il guadagno complessivo è dato dal prodotto $h_{FE5} \times h_{FE7}$, se con h_{FE5} e h_{FE7} si indicano i guadagni rispettivamente dei transistori Q5 e Q7), si constata subito che la configurazione di uscita a simmetria quasi complementare, può in effetti esser vista come una configurazione a simmetria complementare pura. (A tal proposito ricordo che nel Darlington inverso costituito dai transistori Q5 e Q7, il punto comune all'emettitore del transistore Q5 e al collettore del transistore Q7, va visto come l'emettitore del transistore PNP equivalente).

Passando adesso al circuito elettrico visibile nella figura 2, vi notiamo qui due « linee » di controreazione, una prevalentemente in continua (resistenza R7) e l'altra in alternata (resistenze R18 e R5 e condensatori C9 e C3). Va fatto notare che la prima controreazione agisce a monte del condensatore elettrolitico di accoppiamento (condensatore C8) mentre la seconda agisce più marcatamente prelevando una quota parte del segnale direttamente dall'estremo superiore dell'altoparlante che costituisce il carico dello stadio. Così facendo si diminuiscono notevolmente la perdita del condensatore di accoppiamento alle basse frequenze.

Vi è infine la serie costituita dalla resistenza R17 e dal condensatore C7. Questa serie è in pratica in parallelo al carico (il carico effettivo dello stadio è costituito dall'elettrolitico C8 e dall'altoparlante) e serve a compensare le variazioni dell'impedenza del carico stesso all'aumentare della frequenza. In altri termini, comunque vari la frequenza, il carico « visto » dall'amplificatore mantiene un valore pressocché costante.

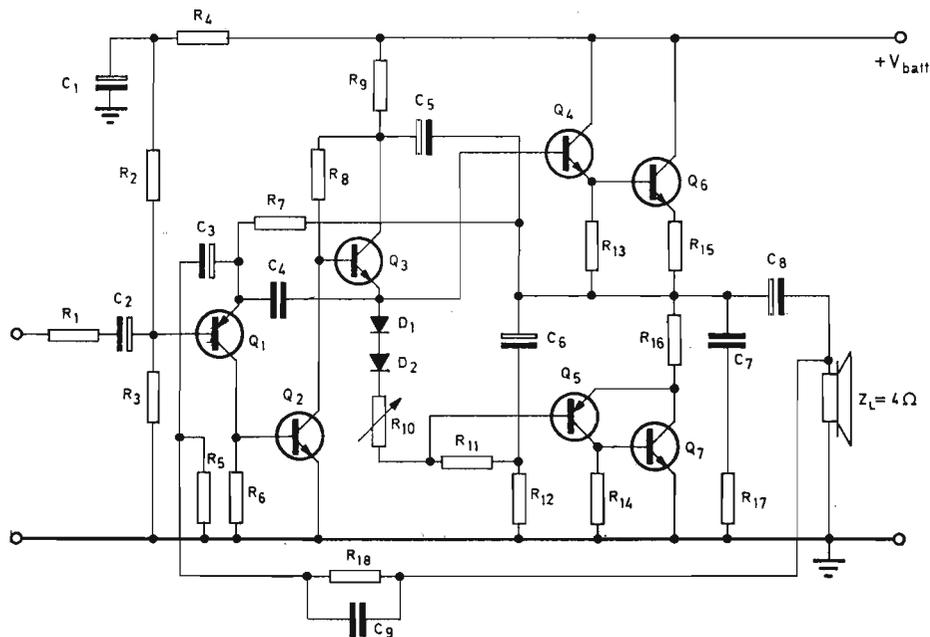



Figura 2 - Schema elettrico dell'amplificatore da 50 W.

Sempre nello schema della figura 2, notiamo un solo trimmer al posto dei due trimmer solitamente presenti in stadi analoghi. Il trimmer presente, R10, serve a fissare la corrente di riposo. Manca quindi il trimmer atto a bloccare la tensione fra il punto comune alle resistenze R15 e R16 e massa, ad un valore pari a metà della tensione di alimentazione. Data la disposizione circuitale adottata, questo trimmer è giustamente inesistente. Reputo opportuno fare infatti notare che la resistenza R9 e il condensatore elettrolitico C5, unitamente alla resistenza R12 e al condensatore elettrolitico C6, costituiscono un partitore di tensione. Essendo R9 eguale a R12 e C5 eguale a C6, la tensione nel punto medio, corrispondente al punto di contatto dell'armatura negativa dell'elettrolitico C5 con l'armatura positiva dell'elettrolitico C6, si manterrà comunque costante e pari, in valore, esattamente alla metà della tensione che useremo per alimentare lo stadio.

IN PRATICA

Il circuito qui esaminato va ovviamente realizzato su circuito stampato. Quello che ho fatto approntare segue la traccia suggerita dalla Nota Tecnica di cui ho accennato più sopra. Il montaggio e la disposizione dei componenti sono eseguiti in modo molto razionale. Ho solo variato l'andamento della pista che dal diodo D2 va al trimmer R10 e l'andamento della pista che dallo stesso trimmer va alla resistenza R11: ciò per la maggior facilità di reperimento del trimmer da me adottato rispetto a quello consigliato dalla Nota Tecnica.

In fase di collaudo si è reso necessario aggiungere un condensatore di tipo pin-up fra la base del transistore Q3 e il collettore dello stesso Q3. L'assenza di questo condensatore (da 470 pF) dava luogo ad una certa instabilità e all'innesco di oscillazioni. Il suddetto condensatore i cui terminali si taglieranno in modo da renderli cortissimi, si salderà sul circuito dal lato del rame e, lo ripeto, si porrà fra la base e il collettore del transistore Q3.

Figura 3 - Schema elettrico dell'alimentatore stabilizzato.

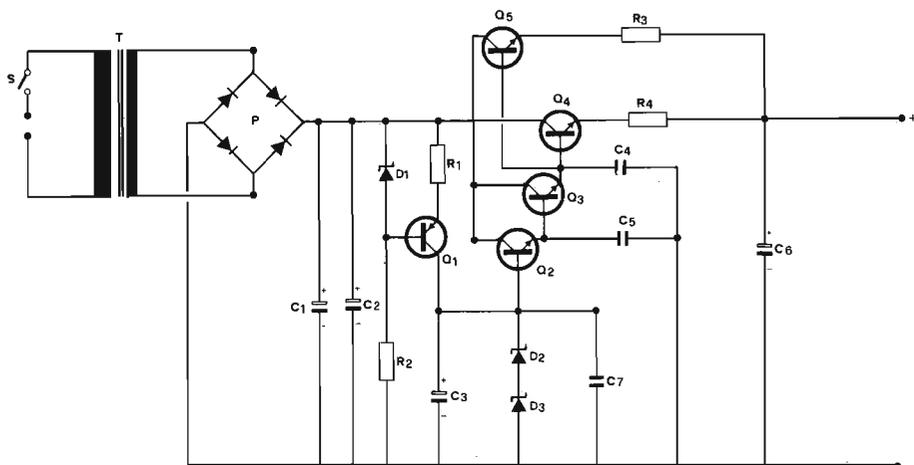
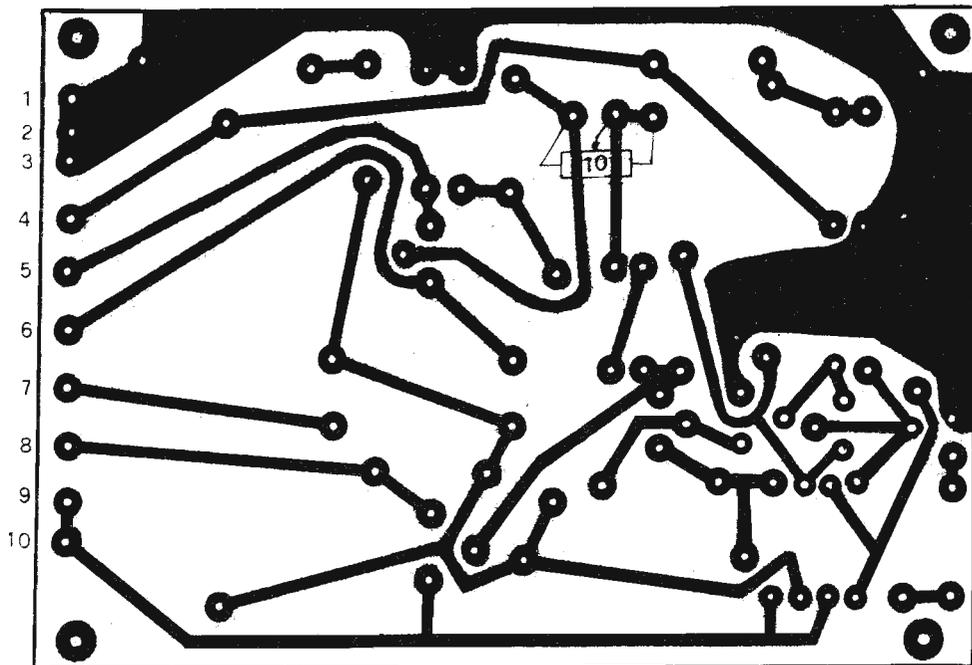



Figura 4 - Circuito stampato visto dal lato del rame. Si è qui indicata la posizione del trimmer R10.

ELENCO DEI COMPONENTI DELL'AMPLIFICATORE

R1	=	8,2 kΩ - ½ W
R2	=	100 kΩ - ½ W
R3	=	100 kΩ - ½ W
R4	=	12 kΩ - ½ W
R5	=	39 Ω - ½ W
R6	=	4,7 kΩ - ½ W
R7	=	6,8 kΩ - ½ W
R8	=	6,8 kΩ - ½ W
R9	=	470 Ω ½ W
R10	=	100 Ω trimmer
R11	=	470 Ω - ½ W
R12	=	470 Ω - ½ W
R13	=	56 Ω - ½ W
R14	=	56 Ω - ½ W
R15	=	0,33 Ω - 5 W
R16	=	0,33 Ω - 5 W
R17	=	4,7 Ω - 1 W
R18	=	4,7 kΩ - ½ W
C1	=	100 μF/65 VL elettrol.
C2	=	22 μF/25 VL elettrol.
C3	=	250 μF/35 VL elettrol.
C4	=	56 pF al poliestere
C5	=	100 μF/35 VL elettrol.
C6	=	100 μF/35 VL elettrol.
C7	=	220.000 pF al poliestere
C8	=	2.500 μF/35 VL elettrol.
C9	=	390 pF al poliestere
Q1	=	BC 297 (o BC 160)
Q2	=	BC 301 (o BC 141)
Q3	=	BC 267
Q4	=	BC 301
Q5	=	BC 303
Q6	=	2N 3055
Q7	=	2N 3055
D1-D2	=	diodi al silicio qualsiasi

Dissipatori

Per Q3: 70 °C/W
Per Q4: 60 °C/W
Per Q5: 60 °C/W
Per Q6 e Q7 montati sullo stesso dissipatore: 2,2 °C/W

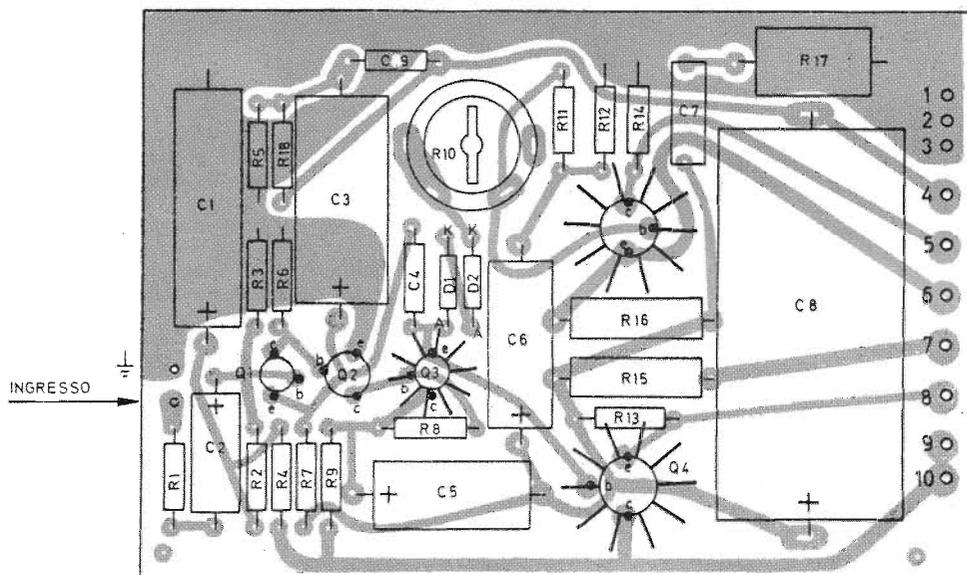



Figura 5 - Circuito stampato visto dal lato dei componenti.

Si cureranno poi le saldature. Una saldatura « fredda » è un ancoraggio mancante e fasullo. Si useranno poi dei radiatori per i transistori Q3, Q4 e Q5 mentre i transistori finali andranno montati su un radiatore alettato di buone dimensioni. La fotografia del prototipo dà un'idea di quest'ultime.
Ricordando poi che i transistori finali medesimi hanno il collettore a contatto con l'involucro metallico, sarà necessario isolare gli stessi dal radiatore, usando le apposite rondelle passanti in teflon e le foglietta di mica. Per provvedere poi ad un ottimale contatto termico, consiglio di disporre la solita pasta ai siliconi fra radiatore e mica e fra mica e transistore.

LA TARATURA

La taratura è semplicissima. Una volta eseguito il montaggio e constatato, con il tester, che i collettori dei transistori di potenza sono perfettamente isolati dal radiatore, si darà tensione. (Per l'alimentazione consiglio lo schema riportato nella figura 3). Dopo aver disposto in serie all'alimentazione il tester in funzione «ampère», si ruoterà il trimmer R10 fino a leggere un assorbimento di 100 mA; questa misura va eseguita cortocircuitando i morsetti di ingresso e dopo aver disposto ai morsetti di uscita un carico da 4 Ω: consiglio, a tal proposito, di disporre in parallelo due resistenze da 8,2 Ω in grado di dissipare, ciascuna, non meno di 20 W.
Naturalmente chi dispone di un oscilloscopio e di un generatore di segnali potrà subito constatare l'eccezionale efficienza di questo stadio finale e potrà altresì, anche senza il tester, posizionare in modo esatto

Figura 6 - Qui sono evidenziate le connessioni fra la basetta del circuito stampato con i transistori di potenza, con l'altoparlante e con l'alimentazione.

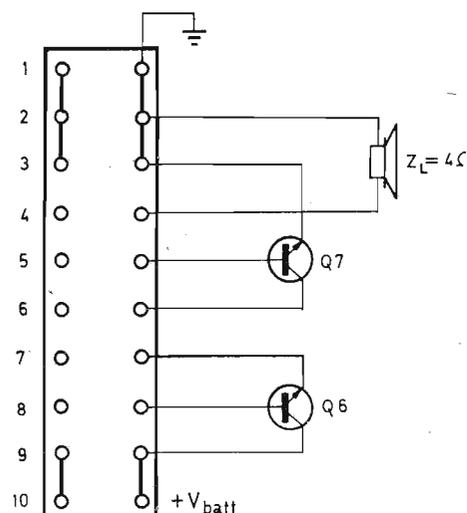
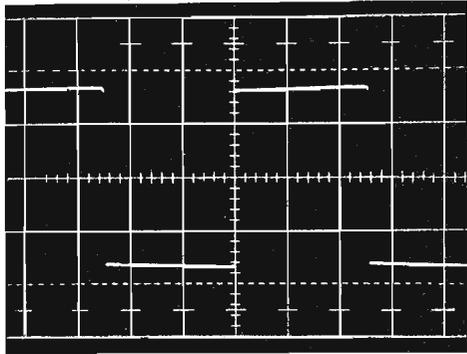



Figura 7 - Risposta dell'amplificatore all'onda quadra, alla frequenza di 1 kHz. Scala verticale 5 V/cm. Scala orizzontale 0,2 ms/cm.

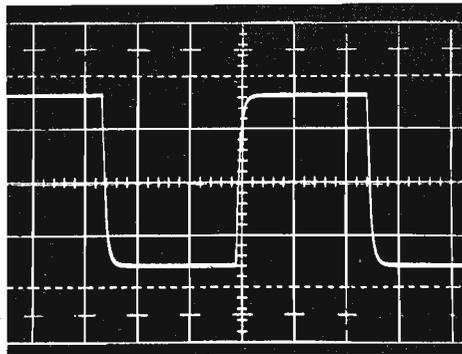



Figura 8 - Risposta dell'amplificatore all'onda quadra. alla frequenza di 10 kHz. Scala verticale 5 V/cm. Scala orizzontale 20 μs/cm.

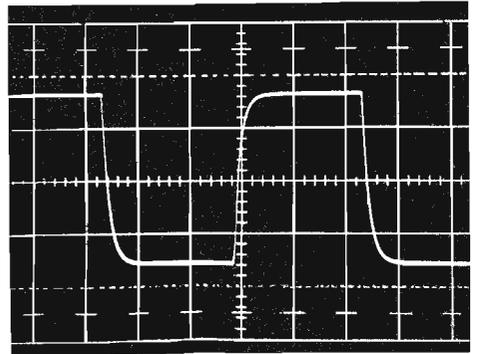



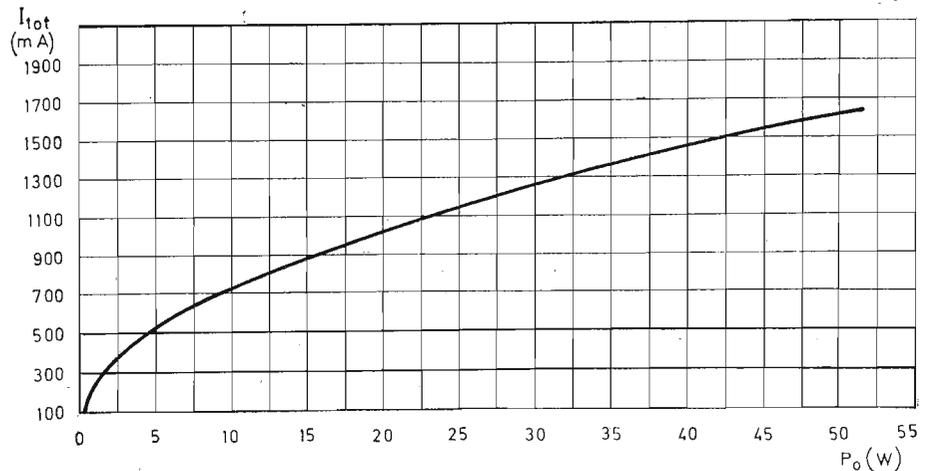
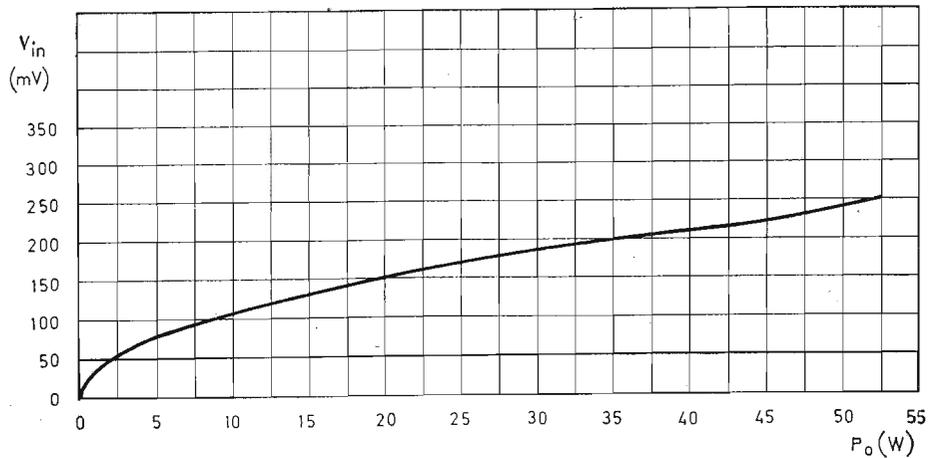
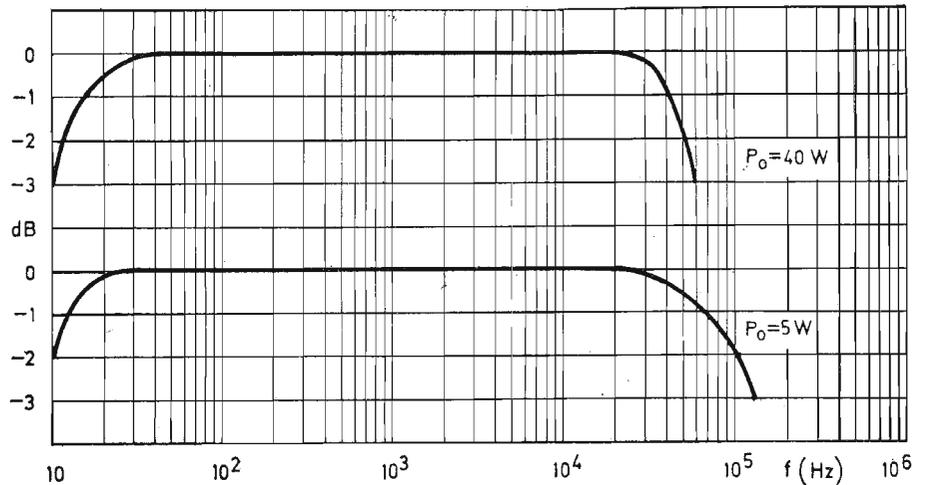
Figura 9 - Risposta dell'amplificatore all'ondra quadra, alla frequenza di 20 kHz. Scala verticale 5 V/cm. Scala orizzontale 10 μs/cm.

ELENCO DEI COMPONENTI DELL'ALIMENTATORE STABILIZZATO

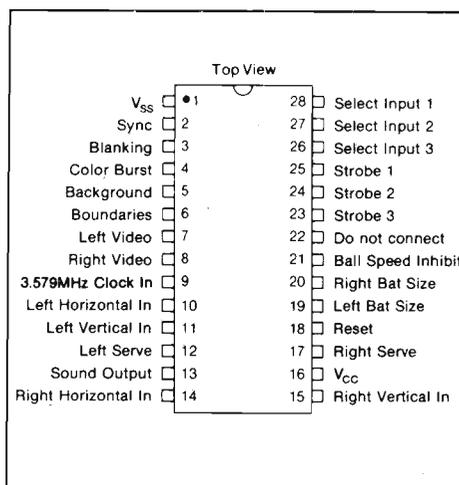
R1 = 39 kΩ - ½ W
R2 = 180 Ω - ½ W
R3 = 0,33 Ω - 3 W
R4 = 0,33 Ω - 3 W
C1 = 470 μF/100 VL elettrol.
C2 = 470 μF/100 VL elettrol.
C3 = 200 μF/100 VL elettrol.
C4 = 100 kpF al poliestere
C5 = 100 kpF al poliestere
C6 = 47 μF/100 VL elettrol.
C7 = 100 kpF al poliestere
D1 = diodo zener 3,3 V - ½ W
D2 = diodo zener 36 V - 1 W
D3 = diodo zener 27 V - 1 W
P = ponte a diodi da 100 V/5 A
T = trasformatore: primario 220 V; secondario 50 V/5 A (280 W)
Q1 = BC 161
Q2 = 2N 697
Q3 = 2N 697
Q4 = 2N 3055
Q5 = 2N 3055

Figura 10 - Qui a lato riportiamo tre grafici, il primo dei quali rappresenta la risposta in frequenza dell'amplificatore, il secondo la tensione di ingresso in funzione della potenza di uscita ed il terzo l'andamento della corrente assorbita da uno stadio in funzione della potenza di uscita.

il trimmer R10. Inviando infatti in ingresso un segnale sinusoidale, chi dispone della suddetta strumentazione non dovrà fare altro che ruotare il trimmer R10, per l'appunto, fino a vedere scomparire sullo schermo dell'oscilloscopio qualsiasi traccia di distorsione di crossover.
Sempre in merito alle caratteristiche, credo che la tabellina riportata in fondo all'articolo e che si riferisce a prove realmente condotte sul prototipo (meglio precisare!!), sia più esplicita di qualsiasi ulteriore commento.

(Continua a pag. 194)

otto giochi televisivi

di Adriano LAZZARI
e Riccardo MONTI

Continuando la serie di giochi per la televisione, vi presentiamo un nuovo circuito integrato della G.I. L'AY-3-8600 in grado di riprodurre sul televisore con incredibile realismo ben 8 giochi diversi.
La particolarità più rilevante che caratterizza questo circuito integrato è la possibilità di poter muovere le racchette su due assi, verticale ed orizzontale.

DESCRIZIONE PIEDINATURA AY-3-8600

Piedino 1 - Vss tensione positiva (da 6 V a un massimo di 12 V)

16 - Vcc tensione negativa (in questo caso è la massa)

15 - Right player vertical control. Controllo verticale giocatore destro

14 - Right player horizontal control. Controllo orizzontale giocatore destro

11 - Left player vertical control. Controllo verticale giocatore sinistro

10 - Left player horizontal control. Controllo orizzontale giocatore sinistro

17 - Right player serve. Servizio giocatore destro

12 - Left player serve. Servizio giocatore sinistro

20 - Right player bat size. Dimensione giocatore destro

19 - Left player bat size. Dimensione giocatore sinistro

21 - High spid ball inhibit. Riduzione velocità pallini

18 - Game Reset. Azzeramento punteggio con inizio nuova partita

22 - NC. Non collegato

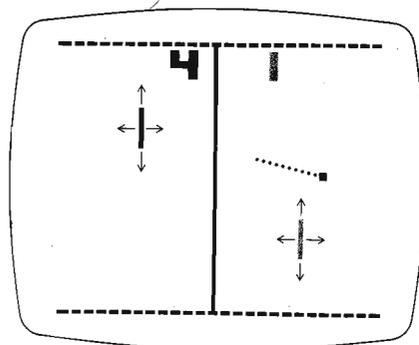



Figura 1 - TENNIS. Ciascun giocatore può muoversi su tutta l'area del proprio campo. (Come indicato dalle frecce). Il gioco inizia premendo l'apposito pulsante di servizio. Il servizio cambia automaticamente giocatore ogni 5 punti. I due giocatori hanno due colori differenti: uno nero e l'altro bianco.

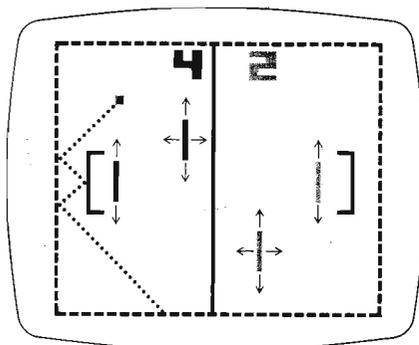



Figura 2 - HOCKEY. Ogni giocatore ha due racchette: una che si muove sull'asse verticale antestante la porta e quindi avrà la funzione del portiere. L'altro, l'attaccante, può muoversi su tutto il campo di gioco.

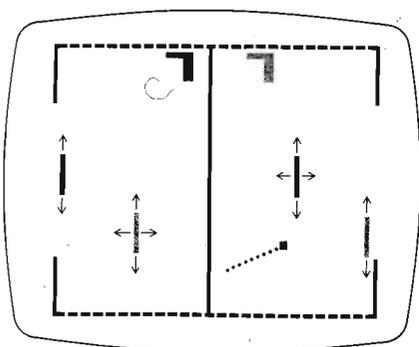



Figura 3 - SOCER. Il movimento del giocatore è simile a quello dell'hockey. Il gioco inizia quando il giocatore che ha subito il punto, preme il proprio pulsante di servizio. La palla parte dal centrocampo con un angolo casuale, ma sempre verso il campo del giocatore che ha segnato il precedente goal.

SCHEMA ELETTRICO DEGLI OTTO GIOCHI TELEVISIVI

Vcc = 8 V

* L2 = 4 spire filo rame Ø 1 mm su Ø 8 mm

Figura 4 - SQUASH (Pelota). Ciascun giocatore è in grado di muoversi per tutto il campo. Il gioco inizia quando il giocatore a cui spetta il servizio preme l'apposito bottone. La palla inizia il suo movimento dal fondo campo verso la parete con una angolazione casuale. La palla cambia colore in funzione del giocatore che deve colpirla. Se il giocatore che non deve ribattere viene colpito casualmente dalla palla il punteggio segna un punto a suo favore. Il punto viene dato a favore del giocatore solo se questo colpisce la palla quando è il suo turno. Se la palla non viene colpita e finisce in fondo campo il punto viene segnato a sfavore del giocatore cui spettava la battuta.

Figura 5 - PRATICE (Squash singolo). Il punteggio di destra conta il numero delle volte che la palla viene colpita di seguito nella stessa partita (fino ad un massimo di 15). Il punteggio di sinistra segna il numero delle palle perse. Tale punteggio segna anche il numero delle palle colpite di seguito.

Figura 6 - GRIDBALL. Ciascun giocatore ha tre barriere che si muovono sull'asse verticale. Per acquisire il punteggio, la palla, che parte dal centro campo con un angolo casuale, deve superare le barriere passando attraverso ipertugi fino a raggiungere il fondo campo. La partita inizia premendo contemporaneamente i pulsanti del servizio.

Figura 7 - BASKET BALL. I giocatori devono spingere la palla nel canestro dell'avversario. La partita inizia premendo contemporaneamente i pulsanti del servizio.

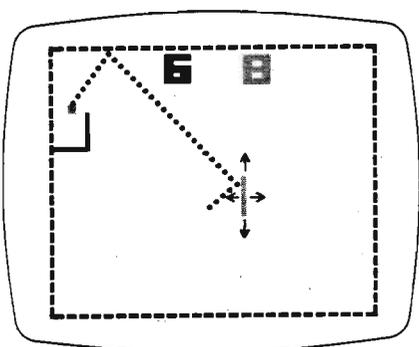



Figura 8 - BASKET BALL PRATICE. Il conteggio di destra segna il numero di volte che il giocatore colpisce la palla senza segnare il punto. Il conteggio di sinistra segna il numero di canestri fatti. Il gioco inizia premendo il pulsante del servizio destro.

SELEZIONE PARTITE

La selezione delle partite avviene eseguendo la seguenti connessioni:

(Strobe = STR; Select = Sel)

STR1/SEL 1 = TENNIS
STR1/SEL 2 = HOCKEY
STR1/SEL 3 = SQUASH
STR2/SEL 1 = PRATICE
STR2/SEL 2 = GRIDBALL
STR3/SEL 3 = SOCCER
STR3/SEL 1 = BASKET-BALL
STR3/SEL 2 = BASKET-BALL-PRATICE

USCITA SEGNALI VIDEO

Piedino 2 - Sync uscita sincronismo televisore
3 - Blanking. Spegnimento
4 - Color burst. Non collegato
5 - Background. Sfondo
6 - Boundaryes. Limitazione immagine
7 - Left video. Uscita segnali video. Racchetta sinistra
8 - Right video. Uscita segnali video. Racchetta destra

FREQUENZA DI CLOCK

La frequenza di Clock sul piedino 9 deve essere di 3,579 MHz.

USCITA SUONO

Dal viedino 13 escono 3 segnali con tonalità differenti rispettivamente di circa 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz. Tale uscita è in grado di pilotare direttamente un altoparlante da 100 Ω.
In questa prima parte forniamo lo schema elettrico utilizzato nel nostro kit. Nella seconda parte foniremo i piani di costruzione del kit completo di contenitore, circuito stampato e alimentatore.

(continua)

(Continua da pag. 191)

stadio finale da 50W

di L.N. RYGOLIC

Tensione di alimentazione	**60 V**
Potenza di uscita	**50 W**
Tensione di ingresso per la massima potenza	**280 mV**
Distorsione armonica totale	**< 0,1% (a 48 W)**
Risposta in frequenza (a ±1 dB)	**12 ÷ 65.000 Hz**
Risposta in frequenza (a —3 dB)	**9 ÷ 140.000 Hz**
Impedenza di ingresso	**> 50 kΩ**
Corrente assorbita (P = 50 W)	**1,65 A**
Rapporto segnale/rumore	**> 90 dB**
Impedenza di carico	**(4 ÷ 8)**

L'ALIMENTAZIONE

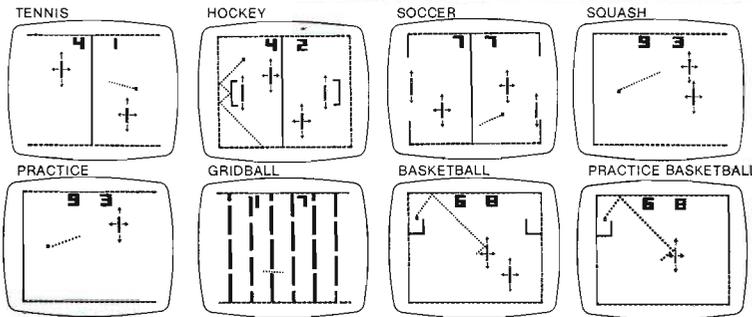
Lo stadio in oggetto va preferibilmente alimentato con un alimentatore stabilizzato. A tale scopo si presta bene il circuito della figura 3. In questo il transistore Q1, disposto in pratica in configurazione a base comune, fa da generatore di corrente per gli zener D2 e D3 e per il transistore pilota Q2.
Lo stabilizzatore, riportato appunto in figura 3, è stato dimensionato in modo da essere in grado di alimentare due unità dell'amplificatore qui descritto, ossia per una versione stereo. Faccio infine notare che la presenza della capacità C3 fa sì che l'alimentazione venga fornita con un certo ritardo dalla chiusura dell'interruttore S. Ciò, come sarà noto a molti nostri lettori, ha lo scopo di evitare che, proprio alla chiusura di S, i coni degli altoparlanti (il woofer in particolare) siano sollecitati dal transitorio di inserzione.
Non ho altro da aggiungere se non un « buon lavoro » a tutti coloro che realizzeranno questo progetto.

elettromeccanica ricci

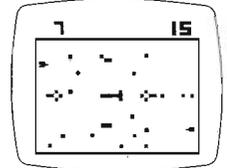
CISLAGO (VA) via C. Battisti 792 tel. 02/9630672
GALLARATE (VA) via Postcastello 16 tel. 0331/797016
VARESE via Parenzo 2 tel. 0332/281450

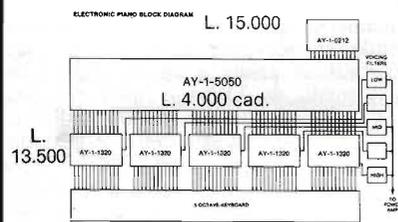
AY - 3 - 8600 /8610

integrato L. 24.500

kit completo con 2 joystick (senza contenit.) L. 55.000

NOVITA' ASSOLUTA

integrato AY-3-8710

battaglia di carri armati

AY - 3 - 8710 L. 22.000
circuito stampato L. 6.000

eccezionale pianoforte elettronico

circuiti stampati L. 45.000

kit comprendente esclusivamente:

1 - AY-1-0212 generatore ottave
12 - AY-1-5050 divisori
5 - AY-1-1320 generatori suono pianoforte

A L. 79.500

Con tastiera 5 ottave solo L. 120.000

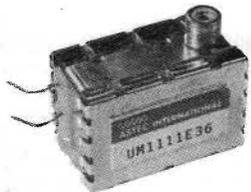
tastiere per organi e sintetizzatori

COMPLETE DI DOPPI CONTATTI E BASETTA RAMATA (garanzia 6 mesi)

2 ottave	L. 24.000
3 ottave	L. 32.000
3 ottave e ½	L. 39.000
4 ottave	L. 43.000
5 ottave	L. 53.000

disponiamo anche di doppie tastiere a più contatti

UM1111E36 ASTEC

modulatore UHF bianco/nero TV CH36 per TV game

UM1111E36 L. 6.500

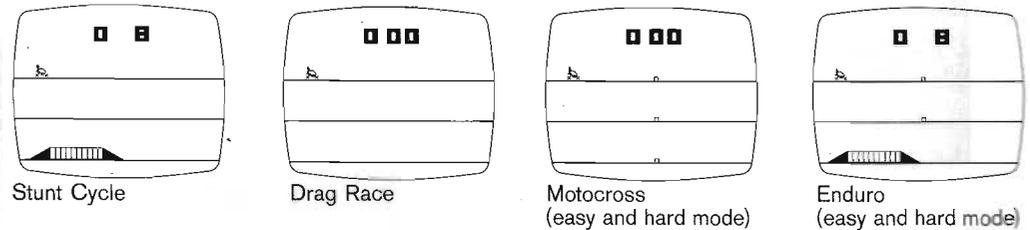
integrato AY-3-8760

sullo schermo televisivo si possono effettuare 6 giochi diversi con il motociclista

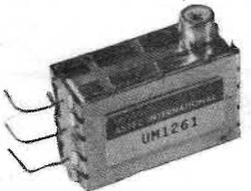
Stunt Cycle

Drag Race

Motocross (easy and hard mode)

Enduro (easy and hard mode)

AY - 3 - 8760 L. 24.500 stampati L. 7.500

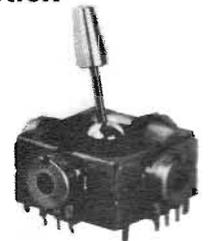
UM1261 ASTEC

modulatore audio per TV game
Il suono del TV game esce direttamente dall'altoparlante TV

UM1261 L. 6.000

tastiera alfanumerica 53 tasti

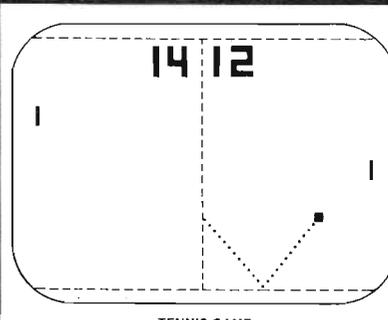
montata L. 115.000
in kit L. 99.000

caratteristiche:
uscita codice ASCII parallelo / TLL compatibile

joystick

a 4 potenziometri da 100K L. 6.500
a 2 potenziometri da 200K L. 4.800

UM1163 ASTEC

modulatore per TV colore PAL CH30 CH36
Per trasformare i vostri TV game B/N in colore

UM1163
L. 15.500

TENNIS GAME

TV game

4 GIOCHI
possibilità inserimento altri 2
con inserimento fucile

in kit (senza scatola) L. 25.000

solo integrato (AY-3-8500) L. 7.500

pistola L. 18.000

CONDIZIONI DI VENDITA

Pagamento contrassegno più spese di spedizione

TUTTI I PREZZI SONO COMPRENSIVI DI IVA

teoria dei semicondut-tori

di G. CAMPANELLA

il circuito equivalente ed i parametri più importanti dei transistori

Chi desidera conoscere la tecnica elettronica senza limitarsi alla sola realizzazione pratica di circuiti, ma al contrario cercando di stabilire una spiegazione logica ed esauriente di tutti i fenomeni statici e dinamici che in essi si manifestano, non può esimersi dal compiere un'analisi approfondita del funzionamento di ciascun circuito, analisi che si basa inevitabilmente su cognizioni matematiche, geometriche, fisiche, eccetera. Non vogliamo naturalmente sottoporre al Lettore un articolo « mattone », ma riteniamo utile chiarire al riguardo alcuni concetti fondamentali.

Qualsiasi circuito elettrico o elettronico, quando viene messo sotto tensione, si comporta in un modo specifico che dipende dalle sue caratteristiche intrinseche, con la manifestazione di fenomeni di varia natura, che possono sempre essere espressi in forma matematica.

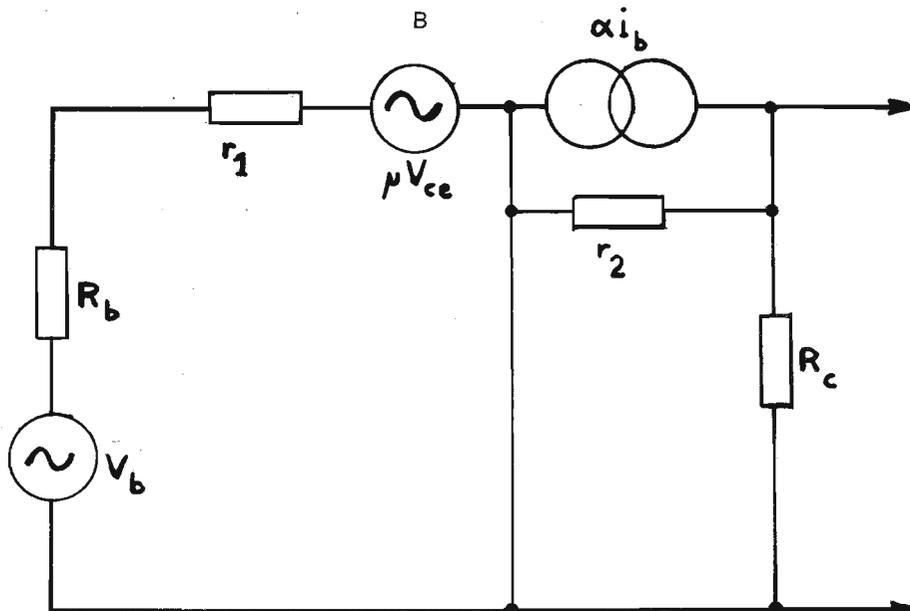
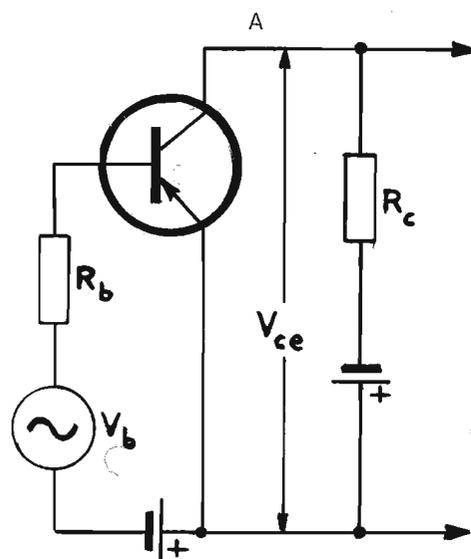
E' però necessario considerare che le formule matematiche che esprimono il comportamento di un circuito sono utili per mettere in evidenza semplicemente il modo col quale le diverse grandezze elettriche che intervengono nel funzionamento, tra cui la tensione, la corrente, la resistenza, l'induttanza, la capacità, la reattanza, eccetera, sono in relazione tra loro.

Tutte queste grandezze, come pure le formule che ne esprimono le relazioni, sono perfettamente misurabili, spesso senza neppure disporre dell'attrezzatura necessaria, e prendendo normalmente il nome di parametri.

In linea di massima, i circuiti sono costituiti da componenti semplici e da componenti complessi. Uno dei componenti più semplici, per fare un esempio, è la normale resistenza oppure il semplice condensatore: ambedue questi componenti possono essere definiti di solito con un'unica grandezza elettrica, costituita nel primo caso dal valore resistivo e nel secondo dal valore capacitivo. Beninteso, si tratta però della caratteristica principale, in quanto, anche nei confronti di questi componenti semplici, esistono altre caratteristiche che spesso sono non meno interessanti.

Sempre a titolo di esempio, diremo che per una resistenza a volte non è sufficiente precisarne il valore ohmmico, ma è necessario anche precisarne il wattaggio, mentre, nei confronti di un condensatore, è spesso necessario precisarne anche la tensione nominale di lavoro, vale a dire la massima tensione che può essere applicata tra gli elettrodi senza che il dielettrico subisca danni e la cosiddetta tensione di punta, che è la massima tensione che può essere applicata per brevi periodi di tempo tra gli elettrodi, sempre mantenendo integre le caratteristiche del materiale dielettrico.

Se ora consideriamo un altro tipo di com-

Figura 1 - A destra in alto (A) schema di principio di uno stadio di amplificazione a transistore, nel quale sono rappresentate la tensione di alimentazione di collettore, la tensione di polarizzazione di base e la tensione del segnale (V_b), che viene applicata al circuito di ingresso, in modo da ottenere una corrispondente tensione di uscita di valore più elevato. Sotto (B) è rappresentato il circuito equivalente del medesimo stadio.

ponente, e precisamente un'induttanza, possiamo stabilire che, anche nei confronti di questa grandezza, è sufficiente un unico valore per esprimere le caratteristiche essenziali: si tratta per l'esattezza della vera e propria induttanza, espressa in Henry, oppure in multipli o sottomultipli di tale unità.
Tuttavia, un'induttanza non presenta soltanto un valore induttivo, ma, al contrario, presenta anche un valore resistivo intrinseco, dovuto alla resistenza che il conduttore con cui essa è avvolta presenta nei confronti del passaggio di una corrente continua. Un'altra caratteristica che è spesso molto importante è la reattanza, vale a dire la resistenza che l'induttanza presenta al passaggio di una corrente alternata, che varia notoriamente col variare della frequenza.
Infine, un'induttanza presenta anche un valore tipico di impedenza, che deriva dalla combinazione, secondo determinati rapporti, tra la resistenza pura e la reattanza, in rapporto alla frequenza della corrente alternata che viene applicata all'indotto.
Di reattanza si parla anche nei riguardi di un semplice condensatore ed anche nei suoi confronti si può rilevare che il valore reattivo varia col variare della frequenza.
Se ora citiamo un elemento complesso di un circuito, come può essere ad esempio un circuito risonante, costituito da un'induttanza e da una capacità, collegate tra loro in serie o in parallelo, è chiaro che non è più possibile esprimerne le caratteristiche con una sola grandezza, a meno che non ci si limiti in questo caso specifico alla sola frequenza di risonanza, che però non è sufficiente per precisare le caratteristiche del componente.
Nei confronti di un componente complesso è quindi necessario prendere in considerazione diversi parametri, che sono tutti correlati tra loro in funzione delle condizioni di funzionamento.
Per tutti questi motivi, è spesso necessario ricorrere ad un metodo che consenta di semplificare il modo per esprimere il funzionamento del circuito, del componente o di una serie di essi. Questo risultato può essere ottenuto abbastanza facilmente ricorrendo all'impiego del circuito equivalente, che, sotto il profilo teorico, risulta costituito da tutti quegli elementi che, funzionando simultaneamente, forniscono una caratteristica statico-dinamica pari, sempre in teoria, a quella del componente o dei componenti ai quali ci riferiamo.

CIRCUITO EQUIVALENTE DI UN TRANSISTORE

La figura 1 rappresenta a sinistra (A) uno stadio amplificatore a transistori, del tipo con emettitore a massa. Si tratta di un esemplare del tipo P-N-P, per cui l'emettitore è collegato al polo positivo dell'alimentazione, mentre il collettore è collegato al polo negativo. Inoltre, la base risulta negativa rispetto all'emettitore, poiché, in caso contrario, essa risulterebbe polarizzata in senso inverso.
Se si volesse compiere lo stesso ragionamento nei confronti di un transistore del tipo N-P-N, basterebbe invertire la direzione della freccia dell'emettitore ed invertire anche la polarità delle batterie che intervengono per il funzionamento di questo stadio.
In riferimento al circuito di figura 1-A possiamo notare dunque che la tensione V_{ce} rappresenta la tensione applicata tra collettore ed emettitore: si tratta praticamente della tensione dovuta alla batteria di destra, in serie ad R_c, che costituisce la resistenza di collettore.
Nel circuito di base troviamo innanzitutto una resistenza di base, R_b, in serie alla quale è presente una sorgente di segnale, V_b, che fornisce appunto la tensione di base.
Un circuito elementare di questo tipo, certamente più complesso di un semplice componente, presenta già caratteristiche tali da imporre l'impiego di un circuito equivalente, per illustrarne le caratteristiche di funzionamento.
Tale circuito eqivalente è mostrato nella sezione B della stessa figura 1, nella quale sono rappresentati tutti gli elementi che intervengono nel circuito precedentemente descritto.
Infatti, rileviamo un'altra volta il generatore della tensione di base V_b, con in serie la resistenza R_b, che rappresenta la resistenza intrinseca della sorgente. Il componente r_1 rappresenta invece la resistenza che esiste all'interno del transistore propriamente detto e precisamente tra l'emettitore e la base, considerando questa giunzione come un componente attivo che determina il valore del parametro μV_{ce}, mediante il quale viene controllata l'intensità della corrente che scorre nel circuito di collettore.
Il parametro αi_b rappresenta il fattore di moltiplicazione che viene riscontrato tra la corrente di base e la corrente di collettore, per cui rappresenta praticamente il guadagno, ossia l'amplificazione, di quel transistore. La grandezza r_2 rappresenta la resistenza interna del semiconduttore tra la base ed il collettore ed R_c è ancora il carico di collettore, come nel caso di figura 1-A.

I PARAMETRI PIU' IMPORTANTI

In un transistore, l'intensità della corrente di base e l'ampiezza della tensione di collettore vengono controllate attraverso variazioni che si producono all'esterno del transistore, ossia all'interno di altri componenti associati a quello stadio di amplificazione. E' perciò logico che, rispetto alla tensione tra base ed emettitore ed alla corrente di collettore, la corrente di base e la tensione di collettore vengono stabilite come variabili dette «indipendenti».
Una volta che il valore di queste variabili sia stato opportunamente stabilito, in base alle esigenze del circuito nei confronti del quale si compie l'analisi, è facile, ricorrendo ad un circuito equivalente, stabilire i valori delle variabili dipendenti.
Per fare un esempio, prendiamo in considerazione il circuito di ingresso di un transistore, normalmente riferito all'emettitore e alla base, qualunque sia il circuito di impiego.
Come sappiamo, un transistore può essere usato con emettitore comune, come nel caso di figura 1-A, ma può anche essere usato con base comune o con collettore comune, a seconda che si preferisca un guadagno minore, ma un valore molto alto o molto basso rispettivamente delle impedenze di ingresso o di uscita.

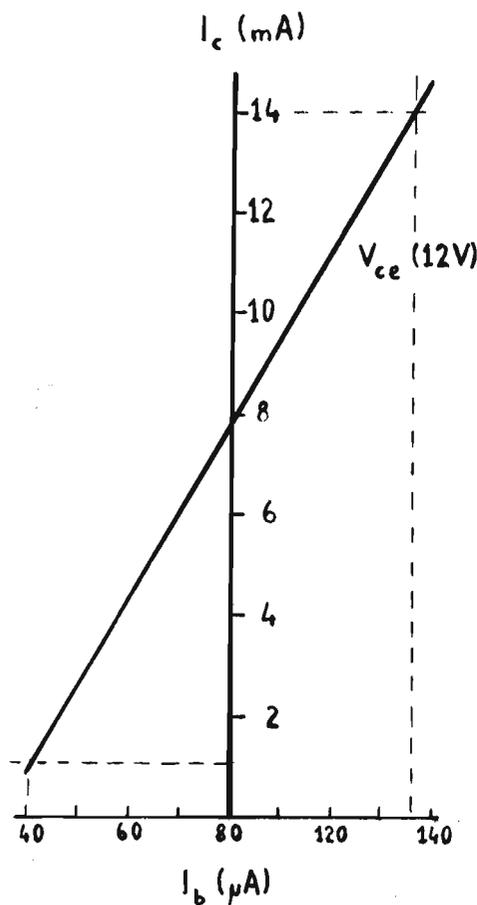



Figura 2 - Esempio di curva caratteristica statica di un transistore, riferita ad una tensione tra collettore ed emettitore di 12 V. Il punto centrale della retta inclinata, che passa per il valore di 8 mA della corrente di collettore, rappresenta il punto ideale della caratteristica, rispetto al quale è possibile ottenere la più ampia variazione della corrente di collettore, col variare della corrente di base. Spostando questo punto lungo la retta inclinata, sarebbe possibile far funzionare il transistore in corrispondenza di una inadatta polarizzazione, con la conseguente distorsione parziale o totale del segnale di uscita.

La resistenza di ingresso di un transistore è di solito inferiore a quella interna della sorgente di segnale, per cui quest'ultima si comporta alla stessa stregua di una sorgente di corrente costante.
La tensione presente tra la base e l'emettitore di un transistore è di solito di valore molto basso e raggiunge pochi decimi di volt, ad eccezione di alcuni casi particolari, nei quali si fa uso di nuovi tipi di transistore al silicio, che consentono l'impiego di tensioni molto più elevate non solo di polarizzazione, ma anche di segnale.
Nel circuito di collettore, la tensione applicata a questo elettrodo rappresenta la seconda variabile indipendente. Come ormai ci risulta, il circuito considerato tra il collettore e la base è caratterizzato da una resistenza elevata e, grazie a ciò, è abbastanza facile controllare e misurare la tensione di collettore.
La resistenza che viene riscontrata tra il collettore e la base è molto maggiore della resistenza interna della sorgente che forni-

Figura 3 - Esempio di famiglia di curve statiche di un transistore: le cinque rette rappresentate sono riferite ad una tensione tra collettore ed emettitore variabile tra un massimo di 25 V (A), ed un minimo di 5 V (E).

sce la tensione di alimentazione: di conseguenza, quest'ultima si comporta come una sorgente di tensione costante e, in queste circostanze, risulta evidente l'opportunità di prendere in considerazione anche la tensione di collettore come variabile indipendente.
Per poter identificare opportunamente le condizioni ideali di impiego di un transistore, è necessario conoscere le seguenti caratteristiche essenziali.
La più importante è naturalmente la massima tensione che può essere applicata tra collettore ed emettitore, senza che il cristallo semiconduttore subisca danni. Si tratta della tensione rappresentata dal simbolo V_{ce}, che viene di solito precisata dal fabbricante e che non deve essere superata in alcuna circostanza.
Il secondo parametro consiste nella corrente di collettore, I_c, che varia naturalmente col variare della tensione applicata tra emettitore e collettore ed anche col variare della polarizzazione di base. Come vedremo meglio tra breve, è proprio la corrente di collettore che, con le sue variazioni riferite alle variazioni di polarizzazione di base, stabilisce un altro parametro di grande importanza agli effetti della classificazione di un determinato tipo di transistore.
Il terzo parametro che è necessario prendere in considerazione è la tensione di base, V_b, che, considerata contemporaneamente alla corrente di base, I_b, permette di delimitare le caratteristiche dinamiche di un transistore. Infatti, conoscendo la massima variazione della tensione che può essere applicata tra emettitore e base, allo scopo di controllare l'intensità della corrente di collettore, oppure la massima variazione che la corrente di base I_b può subire senza che vengano superate le caratteristiche di massima, è possibile fare in modo che un transistore venga fatto funzionare entro i limiti delle caratteristiche stabilite dal fabbricante, sfruttando così al massimo i vantaggi che derivano dall'impiego di quel tipo di semiconduttore.
Esistono ora altri due parametri che devono essere presi in considerazione quando si progetta un circuito a transistore e che abbiamo citato per ultimi non in quanto si tratta dei meno importanti, ma in quanto si tratta di grandezze che, a loro volta, dipendono in un certo senso da quelle che abbiamo citato per prime. Si tratta del guadagno di corrente, rappresentato dal simbolo β e che rappresenta il massimo rapporto che può essere riscontrato tra le variazioni della corrente di collettore e le variazioni corrispondenti della corrente di base e la frequenza di taglio, spesso rappresentato dal simbolo β, che definisce, o per meglio dire identifica, la massima frequenza che possono avere i segnali applicati all'ingresso di quel transistore, affinché possano essere amplificati sfruttandone le caratteristiche dinamiche.
Supponiamo infatti di dover progettare uno stadio di amplificazione, che possa funzionare con un guadagno pari (per fare un esempio) a 200, all'ingresso del quale devono essere applicati segnali di corrente, variabili tra un minimo di 5 mA ed un massimo di 20 mA. Supponiamo inoltre che i segnali da amplificare possano presentare la frequenza massima di 5 MHz. Una volta noti questi valori fondamentali, per scegliere il tipo adatto di transistore, per poter realizzare quello stadio, sarebbe perfettamente inutile impiegare un transistore che abbia innanzitutto una frequenza di taglio pari ad 1 MHz. Ciò significherebbe l'assoluta impossibilità di ottenere l'effetto di amplificazione per frequenze superiori a tale valore.
Inoltre, occorre considerare che con un guadagno pari a 200, la corrente minima del segnale di ingresso di 5 mA determinerebbe nel circuito di collettore una variazione di 1 A. La corrente massima di ingresso, di 20 mA, determinerebbe invece nel circuito di collettore una variazione corrispondente di 4 A. Di conseguenza, sarebbe perfettamente inutile scegliere un tipo di transistore di potenza nel quale la massima corrente di collettore, I_c sia ad esempio di 2,5 A, poiché è chiaro che, in corrispondenza dei picchi del segnale di ingresso, quel transistore si scalderebbe al punto tale da subire danni irreparabili.

INTERPRETAZIONE DELLE CURVE CARATTERISTICHE

Le caratteristiche tipiche di funzionamento dei transistori vengono di solito espresse mediante particolari tipi di grafici, che ne mostrano le condizioni di impiego suggerite dal fabbricante.
Un esempio di curva caratteristica è quello che mostriamo in figura 2: si tratta di un semplice sistema di assi cartesiani, che riporta sulla scala orizzontale i valori della corrente di base I_b, espressi in microampère. La scala verticale riporta invece i valori corrispondenti della corrente di collettore, I_c, espressi in questo caso in milliampère, mentre la linea diagonale, che esprime appunto la caratteristica alla quale ci riferiamo, può assumere diversi andamenti e diverse inclinazioni, a seconda del guadagno del transistore e del valore della tensione presente tra collettore ed emettitore (V_{ce}).
Nel caso illustrato, le variazioni della corrente di base sono comprese tra 40 e 140 μA, mentre le variazioni della corrente di collettore sono comprese tra 0 e 14 mA. Inoltre, la linea inclinata, che rappresenta appunto la caratteristica che il grafico intende esprimere, è riferita ad una tensione V_{ce} tra collettore ed emettitore, di 12 V.
Vediamo cosa si riesce ad esprimere con un grafico di questo genere: innanzitutto, consideriamo il punto di incontro tra la retta inclinata e la scala verticale, in corrispondenza approssimativamente di una corrente di collettore di 8 mA. Seguendo la scala verticale verso il basso, fino ad incontrare la scala orizzontale, rileviamo che l'intensità di I_c di 8 mA, con una tensione tra collettore ed emettitore di 12 V, è possibile soltanto quando nel circuito di base scorre una corrente di 80 μA.
Questa non è però l'unica caratteristica di quel transistore che viene espressa dal grafico di figura 2: infatti, seguendo le linee tratteggiate che abbiamo tracciato proprio per fare un esempio di identificazione delle caratteristiche dinamiche, possiamo rilevare che, se l'intensità della corrente di base viene ridotta al valore di 40 μA, la corrente di collettore, I_c si riduce a sua volta ad 1 mA; per contro, se la corrente di base I_b viene aumentata fino a circa 137 μA, la corrente di collettore I_c raggiunge il valore di 14 mA.
Cosa significa tutto ciò? Significa semplicemente che con una variazione globale della corrente di base I_b pari a

$$\Delta I_b = (137 - 40) = 97\ \mu A$$

si ottiene una variazione della corrente di collettore pari a

$$\Delta I_c = (14 - 1) = 13\ mA$$

Come il Lettore certamente sa, l'intensità di corrente di 97 μA può anche essere

espressa in milliampère, dividendo tale valore per 1.000. Avremo perciò

$$97\ \mu A = 0{,}097\ mA$$

Questa trasformazione è necessaria per poter stabilire il rapporto esatto che intercorre tra la corrente di collettore espressa in milliampère e la corrente di base, che era invece espressa in microampère. Una volta eseguita questa trasformazione, possiamo quindi stabilire che il rapporto tra la corrente di collettore e la corrente di base, che esprime appunto il guadagno, ossia l'amplificazione dello stadio, è pari a:

$$A = 13 : 0{,}097 = 134{,}02$$

In altre parole, una volta realizzato uno stadio di amplificazione impiegando un transistore la cui caratteristica possa essere espressa dal grafico di figura 2, sappiamo che, applicando all'ingresso, vale a dire tra base ed emettitore, un segnale avente una variazione di corrente di 0,097 mA, con una tensione tra collettore ed emettitore di 12 V, si ottengono variazioni della corrente di collettore I_c di 13 mA. Di conseguenza, lo stadio funzionerebbe con un fattore di amplificazione A pari a 134 (circa).

Naturalmente, lo stadio così concepito potrebbe amplificare adeguatamente anche minori variazioni di intensità della corrente di base: infatti, se ci prendessimo il disturbo di tracciare altre linee tratteggiate, in rapporto ad altre variazioni di intensità della corrente di base, potremmo facilmente stabilire ad esempio che, facendo variare I_b tra un minimo approssimativo di 60 ed un massimo di circa 120 µA, otterremmo variazioni della corrente di collettore comprese approssimativamente tra 4,2 ed 11,7 mA, con una variazione globale, quindi, di 7,5 mA.

In tali circostanze, il fattore di amplificazione A corrisponderebbe quindi, ripetendo il ragionamento di cui sopra, a:

$$A = 7{,}5 : 0{,}060 = 125\ (circa)$$

In realtà, se il grafico fosse molto più preciso, potremmo facilmente riscontrare che il fattore di amplificazione A risulta il medesimo, qualunque sia l'entità della variazione della corrente di base. Infatti, tale valore dipende esclusivamente dall'inclinazione della retta relativa alla tensione tra collettore ed emettitore di 12 V, e non dai valori della corrente di base e della corrente di collettore. Il fatto che i due risultati ottenuti negli esempi fatti non siano perfettamente identici tra loro dipende esclusivamente dal particolare che i valori che possono essere identificati sulla scala orizzontale relativa alla corrente di base, e sulla scala verticale relativa alla corrente di collettore non possono essere molto precisi, ma possono essere soltanto grossolanamente approssimati.

Il grafico di figura 3 esprime sostanzialmente le medesime caratteristiche di un transistore rilevabili con l'aiuto di un grafico del tipo di figura 2, ma sotto forma di famiglia di curve, anziché di curva singola.

Infatti, nel caso illustrato, la retta diagonale A corrisponde ad una tensione tra collettore ed emettitore di 25 V, mentre le altre rette, identificate dalle lettere B, C, D ed E, sono riferite ad una tensione V_{ce} rispettivamente minori di 5 V. In altre parole, la retta B è riferita ad una tensione tra collettore ed emettitore di 20 V, la retta C ad una tensione di 15 V e le rette D ed E rispettivamente a tensioni tra collettore ed emettitore di 10 e di 15 V. Con un grafico di questo genere è possibile quindi stabilire a priori il comportamento di un transistore, a seconda della tensione adottata per l'alimentazione.

Prendiamo ad esempio la retta centrale C, corrispondente ad una tensione tra collettore ed emettitore di 15 V. Con tale tensione di alimentazione rileviamo che con una corrente di base di 125 µA si ottiene una corrente di collettore di 7,5 mA. In tali circostanze, se l'intensità della corrente di base venisse aumentata fino al valore di 175 µA, la corrente di collettore risulterebbe maggiore di 10 mA: per contro, riducendo l'intensità della corrente di base a 75 µA, si otterrebbe una corrente di collettore minore di 5 mA.

Analoghi ragionamenti potrebbero essere effettuati nei confronti delle altre rette, in modo da identificare facilmente i valori della corrente di collettore corrispondenti a diversi valori della corrente di base.

Con queste argomentazioni elementari abbiamo voluto chiarire i concetti fondamentali relativi soprattutto alle curve dei transistori che ne esprimono le caratteristiche statiche. In un altro articolo, di prossima pubblicazione, vedremo di chiarire invece i concetti fondamentali che devono essere tenuti in considerazione per interpretare correttamente il significato delle curve che ne esprimono invece le caratteristiche dinamiche.

EXHIBO ITALIANA s.r.l. via F. Frisi, 22 - 20052 Monza
Tel. (039) 360.021 (6 linee) - Telex 25315

un sofisticato sintetizzatore

di Adriano LAZZARI
e Riccardo MONTI

(seconda parte)

Questo mese descriveremo la costruzione della tastiera, del relativo mobile e dell' interfaccia.

Figura 1 - Principio di funzionamento della generazione della tensione di controllo.

GENERAZIONE DELLA TENSIONE DI CONTROLLO

Il principio di funzionamento, accennato nel precedente articolo, è mostrato in figura 1. La serie di contatti della tastiera provvede a fornire una tensione di controllo per pilotare i moduli controllati in tensione; ciascun tasto è usato per selezionare una tensione da un punto del partitore resistivo formato da 36 resistenze di valore uguale, a bassa tolleranza, collegate ad un generatore di corrente costante. Come spiegato nella 1ª parte, il rapporto seguito, per il controllo dei moduli controllati in tensione, è di 1 V/ottava.

Essendo ogni ottava formata da 12 semitoni, ogni resistenza del partitore avrà ai suoi capi una d.d.p. di 1/12 V cioè 83,3 mV.

Può sembrare strano usare un generatore di corrente costante, per produrre poi una tensione costante ai capi del partitore, invece di usare subito una tensione costante ai capi dello stesso. La risposta è abbastanza semplice.

Poiché il sintetizzatore è uno strumento monofonico, è possibile suonare una sola nota per volta. Se il partitore fosse collegato a una tensione costante ed alcuni tasti fossero premuti contemporaneamente, sia accidentalmente o intenzionalmente, una parte del partitore sarebbe cortocircuitata, aumentando così la d.d.p. ai capi delle rimanenti resistenze non cortocircuitate, ori-

Figura 2 - Schema di principio del Sample and Hold.

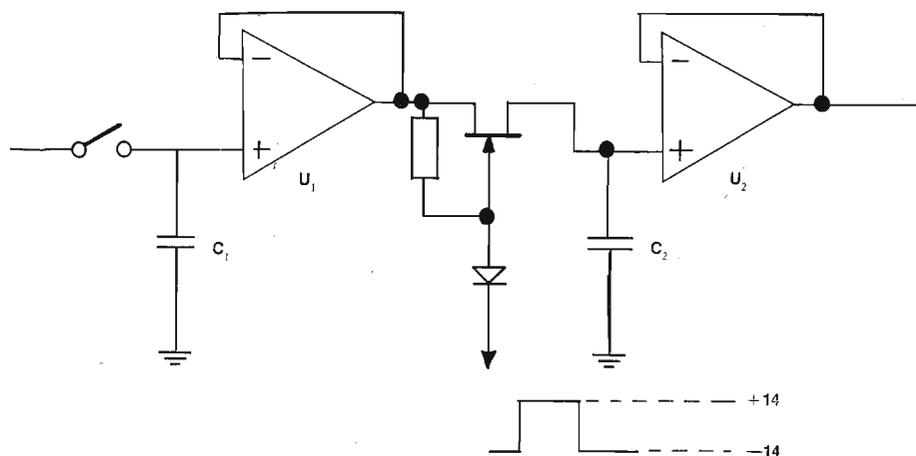



Figura 3 - Schema di principio dell'S.H. utilizzato nell'interfaccia.

Figura 4 - Andamento della tensione in uscita da U2 (fig. 3).

ginando delle note scordate. Connettendo invece il partitore con un generatore di corrente costante, anche se si cortocircuitassero alcune resistenze, la d.d.p. ai capi delle rimanenti rimarrebbe la medesima e lo strumento emetterebbe ugualmente una nota accordata, in particolare la nota più bassa premuta.

CIRCUITO DI SAMPLE AND HOLD

Non è possibile usare direttamente la tensione d'uscita della tastiera per controllare il sintetizzatore, poiché appena il tasto premuto venisse rilasciato, la tensione sparirebbe immediatamente, impedendo degli effetti quali il sustain e il decay.
Per questa ragione la tensione di uscita della tastiera viene memorizzata dai circuiti di Sample and Hold.
Il circuito di Sample and Hold consiste basilarmente in un interruttore e in un condensatore (fig. 2) connesso all'ingresso di un OP. AMP. in configurazione di inseguitore di tensione. Quando l'interruttore viene chiuso, il condensatore si carica rapidamente fino al livello della tensione di ingresso. Così anche l'uscita dell'OP. AMP. assume la medesima tensione. Aprendo l'interruttore (presupponendo che l'impedenza di ingresso dell'OP. AMP. sia molto elevata) il condensatore si scaricherà solo molto lentamente, in modo da mantenere per lungo tempo la tensione immagazzinata. Esistono parecchie difficoltà inerenti a questo circuito.
Per prima cosa, poiché l'interruttore di fig. 2 corrisponde a un tasto della tastiera, la corrente di fuga del contatto quando questo è aperto, corrisponde alla corrente di fuga dei 37 contatti in parallelo. Tale corrente può essere piuttosto alta specialmente in ambienti umidi.
L'effetto indesiderato di questa corrente di fuga sarebbe di scaricare troppo rapidamente il condensatore di Hold.
Questo potrebbe essere evitato aumentando il valore di tale condensatore, che si scaricherebbe più lentamente. In questo caso, aumenterebbe però il tempo necessario per poterlo caricare, il che causerebbe un indesiderato effetto di glissato.
La soluzione ideale è quella di usare due Sample and Hold in cascata (vedi fig. 3).
Il pre Sample and Hold memorizza la tensione di uscita della tastiera in un condensatore di valore basso (C1), che è connesso a un inseguitore di tensione.
Prima che la tensione su C1 possa decadere a causa della corrente di fuga attraverso i contatti della tastiera, questa è trasferita in un condensatore più grosso (C2) mediante un interruttore elettronico. La resistenza in « OFF » di questo interruttore è molto più elevata di quella della tastiera ed essendo anche C2 connesso ad un inseguitore con impedenza di ingresso molto elevata, il condensatore può mantenere la sua tensione per un periodo di tempo molto elevato.

CONTROLLO DI PORTAMENTO

Quando si suona in su e in giù una scala, la tensione di controllo, dell'uscita di U2 (fig. 3) consisterebbe normalmente in una serie di gradini (fig. 4).
Questi originerebbero un cambiamento di nota ugualmente discreta e il minimo intervallo tra una nota e l'altra, (come in tutti gli strumenti a tastiera) sarebbe di un semitono. Comunque molti strumenti sono caratterizzati dalla possibilità di ottenere un cambiamento graduale, scivolando da un semitono al successivo, come ad esempio il trombone. Questa caratteristica è chiamata portamento (glissato).
Il circuito che permette di ottenere questo effetto è dato in fig. 5. Questo consiste semplicemente in un circuito R.C. a costanti di tempo variabili, seguito da un inseguitore di tensione. La sua funzione è quella di integrare i gradini di tensione all'uscita del S.H. in modo da ottenere una funzione di controllo variabile lentamente nel tempo come mostrato in fig. 6.

Figura 5 - Circuito del controllo di « PORTAMENTO ».

Figura 6 - Andamento della tensione in uscita da U3 (fig. 5).

SOMMATORE D'USCITA

Il circuito del sommatore d'uscita è mostrato in fig. 7: la sua funzione è quella

Figura 7 - Circuito semplificato del sommatore d'uscita.

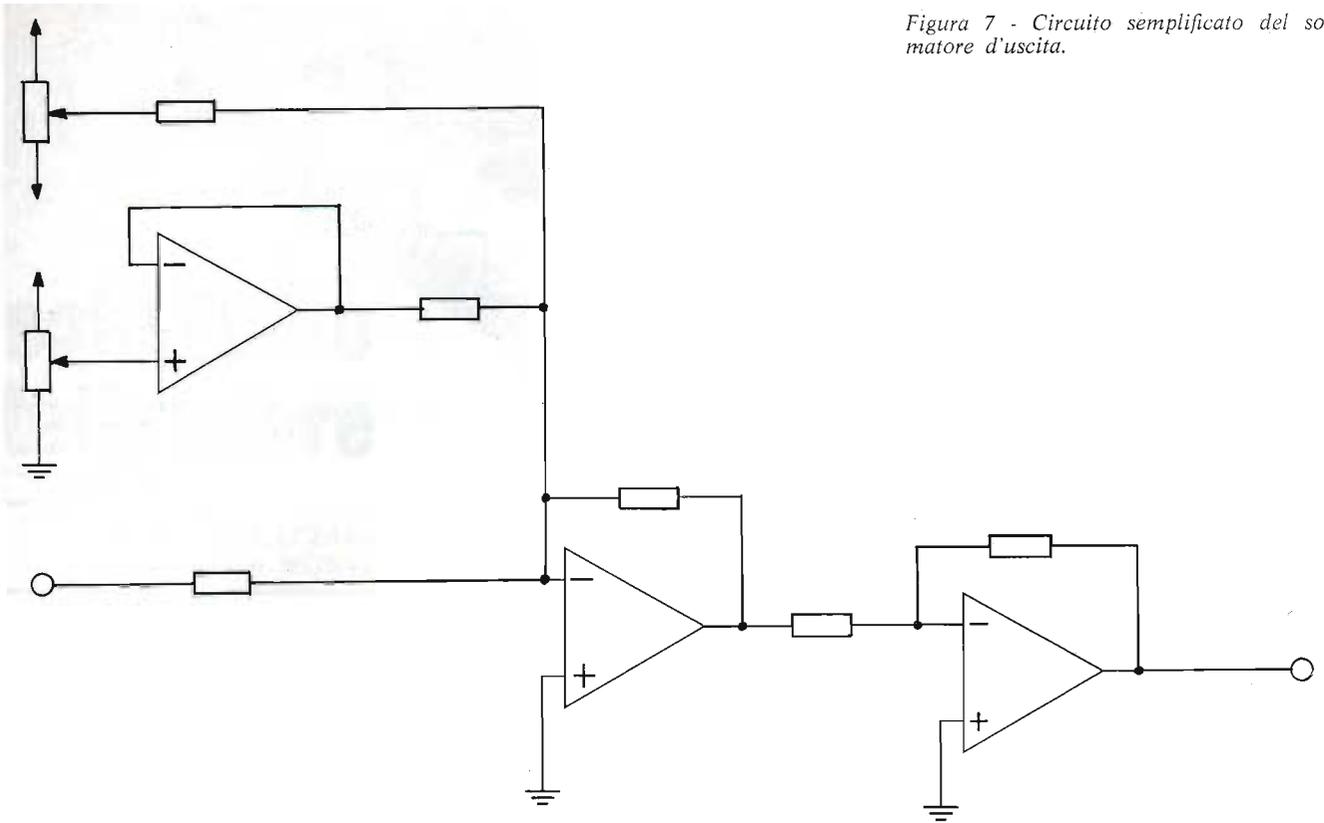



Figura 8 - Schema semplificato del circuito di GATE.

di sommare altre tensioni a quelle provenienti dalla tastiera. Gli scopi sono quelli di shiftare la tensione in modo da poter variare le ottave utilizzabili e di correggere in sede di taratura eventuali offset dovuti ai circuiti di interfaccia.

CIRCUITO DI GATE

La funzione del circuito di gate è quella di abilitare tutti i circuiti che necessitano di un impulso di partenza per adempiere alle loro funzioni. Uno di questi è il circuito di S.H. presente nel modulo dell'interfaccia.
L'impulso di funzionamento del circuito di GATE è derivato dalla 2ª serie di contatti posti sulla tastiera. Tale impulso viene quindi squadrato da un trigger per evitare i rimbalzi dei contatti (fig. 8).

FUNZIONAMENTO E SCHEMA ELETTRICO (fig. 9)

In fig. 9 è riportato lo schema elettrico generale dell'interfaccia della tastiera. In esso si riconoscono i vari blocchi esaminati precedentemente. La prima metà di U1 forma, insieme ad alcuni componenti esterni, il generatore di corrente necessario per alimentare il partitore della tastiera. La sua corrente in uscita è variabile tramite RV1, che verrà opportunamente regolato in sede di taratura. La tensione prelevata ai capi della tastiera viene poi inviata a U2 che insieme a R4 e C2 forma il pre S.H.; esso è collegato come voltage follower, in modo da ottenere la più alta impedenza di ingresso possibile, in modo da scaricare il condensatore molto lentamente.
Questo circuito viene seguito dal S.H. principale formato da R5; R6; Q1; D1; C3 e U3. Il funzionamento è il seguente: quando viene premuto un tasto, D1 viene portato, tramite il trigger del circuito di gate, ad una tensione di +14 V.
In questo modo il fet Q1 viene portato in ON, presentando cioè una resistenza molto bassa tra D e S permettendo quindi a C3 di caricarsi fino al livello della tensione in uscita da U2. Quando il tasto viene rilasciato D1 viene portato ad una tensione di —14 V portando così in OFF Q1, il quale presenterà una resistenza elevatissima tra D e S isolando il condensatore C3 il quale potrà scaricarsi solo sull'impedenza

Figura 9 - Schema elettrico generale dell'interfaccia della tastiera.

Figura 10 - Nella parte superiore è visibile la disposizione dei componenti sul c.s.; sotto il circuito stampato, lato rame.

di ingresso di U3. Il circuito seguente è quello del portamento formato da RV2, C4 e U4 la cui funzione è già stata precedentemente descritta.
Segue poi il sommatore di uscita formato dal doppio operazionale U6.
In esso vengono sommate, alla tensione proveniente da U4 la tensione proveniente da RV3 che servirà a correggere degli eventuali offset presenti all'uscita e la tensione proveniente da RV5 tramite il voltage follower U5 necessario per non caricare RV5 con la bassa impedenza di ingresso del sommatore, in modo da poter shiftare le ottave. Finalmente all'uscita di U6 avremo la nostra tensione di controllo con una caratteristica di 1V/ottava.
Il funzionamento del circuito di gate è il seguente: la seconda metà di U1 è collegato come trigger di Schmidt. Normalmente il suo ingresso viene mantenuto, tramite R 19 a una tensione di —15 V. L'uscita quindi si troverà anche essa ad una tensione di circa —15 V. Premendo un tasto si collegherà l'ingresso alla alimentazione positiva facendo salire anche l'uscita a + 15 V.
La funzione del condensatore C6 è quella di ridurre eventuali rimbalzi dei contatti della tastiera. Il segnale in uscita da U1 viene quindi inviato a Q2 in configurazione emitter follower, necessario per presentare il segnale di gate su una bassa impedenza. Questo segnale verrà poi visualizzato dal Led D4 pilotato da Q3; comandato anch'esso da U1.

SELEZIONE COMPONENTI

Come specificato nel primo articolo di questa serie, pubblicato sul n. 3/1978 di O. Q., alcuni dei componenti utilizzati devono avere caratteristiche particolari. Le resistenze 2% strato metallico, dovranno avere coefficienti di temperatura non superiori a 100 PPM/°C.
Se si utilizzassero in questi punti delle normali resistenze a carbone, si renderebbe estremamente instabile, in temperatura, il circuito di interfaccia.
Anche i condensatori C2 e C3 degli S.H. devono avere caratteristiche particolari.
In particolare dovranno essere a perdite estremamente basse e privi di effetti di polarizzazione.
Queste considerazioni limitano la scelta ai condensatori con dielettrico in policarbonato.
I trimmer RV1 RV3 e RV4 dovranno essere tassativamente in cermet a 1 giro. Anche in questo caso l'utilizzazione di normali trimmer a carbone degraderebbe le caratteristiche dell'interfaccia.
Per quanto riguarda il potenziometro RV5, è un elemento prettamente professionale. Si tratta di un potenziometro lineare a 10 giri a filo con tolleranza 5% e linearità ≤ 0,25%. Tale potenziometro verrà poi completato dalla relativa manopola contagiri. A taratura effettuata, ogni giro della manopola farà salire la scala esattamente di 1 ottava.
Gli integrati U2, U3 e U4 devono avere caratteristiche particolari.
Abbiamo accennato al fatto che essi, devono avere impedenze di ingresso elevatissime. Questo elimina la possibilità di utilizzare operazionali con ingresso bipolare e limita la scelta ad operazionali con ingresso a FET. Nel nostro caso sono stati utilizzati degli LF 13741, cioè l'equivalente con ingresso a FET del normale 741.

Figura 11 - Schema elettrico del circuito della tastiera.

Figura 12 - *Collegamenti al circuito stampato.*

Si noti che comunque questo integrato **non è assolutamente sostituibile col 741,** pena il mancato funzionamento dell'insieme. La stabilità dell'interfaccia, costruita con i componenti indicati è notevole.
Il drift degli S.H. è inferiore ai 2 mV/min. Per dimostrare ciò è stata preparata una tabella, ottenuta tramite un calcolatore (vedasi la tabella riprodotta nella pagina che segue). Nella prima colonna è indicata la tensione in uscita dall'interfaccia della tastiera. La tensione di partenza è fissata a 1,0000 V. Ogni 500 µV di riduzione della tensione di uscita è stato fatto stampare il tempo intercorso tra un campionamento e il precedente.
La stampa viene arrestata al raggiungimento della tensione di 0,9900 V cioè al 99% della tensione di partenza. Come si nota dalla tabella il drift dell'S.H. è notevolmente inferiore a 2 mV/min.

Figura 13 - *Collegamenti tra il c.s. «KB-CNT» ed il c.s. tastiera; per la numerazione delle barre di contatto, vedi fig. 17.*

Figura 14 - *Esploso del montaggio della tastiera.*

TARATURA

Dopo aver collegato tutti i componenti esterni alla basetta dell'interfaccia, la si potrà alimentare tramite un alimentatore stabilizzato duale che eroga le tensioni stabilizzate di 15 V positivi e negativi rispetto alla massa.
A questo punto collegando la tastiera a SK 1 e 2 si potrà provare il corretto funzionamento del circuito. Premendo un tasto qualunque, (verificare che il LED D4 si accenda e rimanga acceso per tutto il tempo in cui il tasto viene mantenuto premuto), controllare che contemporaneamente all'uscita GATE ci sia una tensione di —14 V con tasto rilasciato e di +14 V con tasto premuto. Si noti che queste tensioni sono indicative e potrebbero variare del 20%.
Dopo aver controllato il corretto funzionamento del circuito di GATE si passerà al collaudo dell'S.H..
Controllare che premendo un tasto qualunque della tastiera venga presentata una tensione all'uscita KOV che dovrebbe mantenersi costante nel tempo e variare solo premendo un altro tasto.

PROCEDURA DI TARATURA

Mettere a zero i controlli di portamento e di pitch.
Premere e mantenere premuto il primo tasto (do).

TABELLA

```
PROGRAMMA PROVA SAMPLE & HOLD "KB-CNT"

START:   1.0000
END:     0.9900
```

TEST	V OUT	H
TEST 01	V OUT: 1.0000	H:00.00.00
TEST 02	V OUT: 0.9995	H:00.00.23
TEST 03	V OUT: 0.9990	H:00.00.46
TEST 04	V OUT: 0.9985	H:00.01.09
TEST 05	V OUT: 0.0080	H:00.01.32
TEST 06	V OUT: 0.9975	H:00.01.55
TEST 07	V OUT: 0.9970	H:00.02.18
TEST 08	V OUT: 0.9965	H:00.02.41
TEST 09	V OUT: 0.9960	H:00.03.04
TEST 10	V OUT: 0.9955	H:00.03.27
TEST 11	V OUT: 0.9950	H:00.03.50
TEST 12	V OUT: 0.9945	H:00.04.13
TEST 13	V OUT: 0.9940	H:00.04.36
TEST 14	V OUT: 0.9935	H:00.04.59
TEST 15	V OUT: 0.9930	H:00.05.22
TEST 16	V OUT: 0.9925	H:00.05.45
TEST 17	V OUT: 0.9920	H:00.06.08
TEST 18	V OUT: 0.9915	H:00.06.31
TEST 19	V OUT: 0.9910	H:00.06.54
TEST 20	V OUT: 0.9905	H:00.07.16
TEST 21	V OUT: 0.9900	H:00.07.39

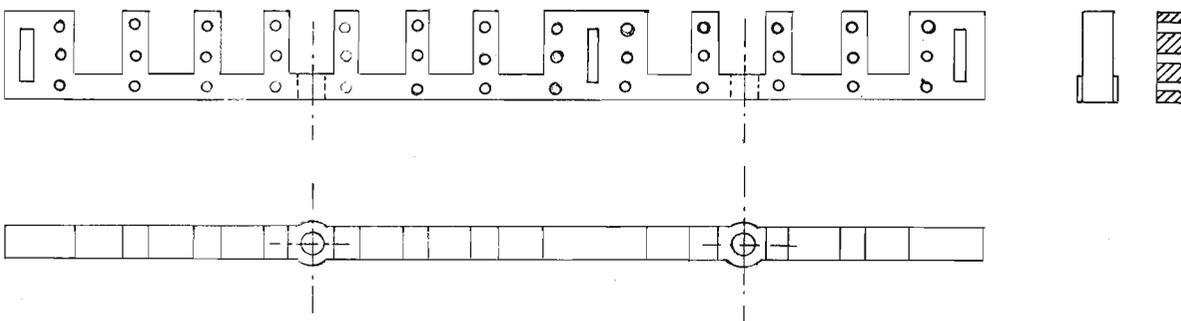
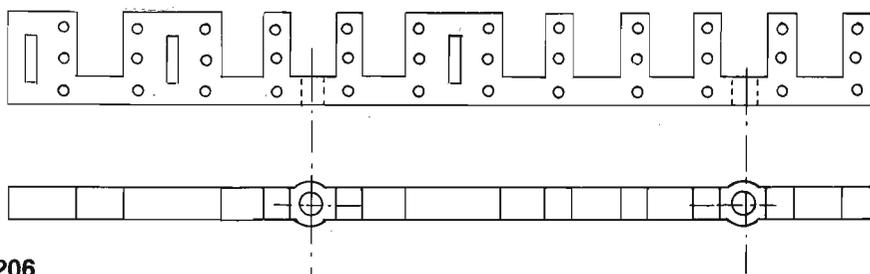
Regolare RV3 che sul circuito stampato viene simboleggiato con « SET OV » fino a quando l'uscita KOV non sia a 0,00 V ± 1 mV.
Premere e mantenere premuto quindi l'ultimo tasto (do) e regolare RV1 (simboleggiato con SET 3V) fino ad ottenere all'uscita 3.00 V.
Premere di nuovo il primo tasto (do) mantenendolo premuto e regolare il potenziometro di pitch RV5 fino ad ottenere una indicazione sulla manopola contagiri di 5,00.
Regolare RV4 (indicato sullo stampato con SET 5 V) fino ad ottenere all'uscita una tensione di 5.00 V esatti.
Controllare poi, sempre con il primo tasto premuto, che la tensione in uscita da KOV segua esattamente le indicazioni di RV5, si dovrà ottenere perciò che un'indicazione di 1,85 sulla manopola corrisponda ad una tensione in uscita da KOV di 1,85 V.
Ripetere questa prova per diverse posizioni di RV5 controllando che le indicazioni della manopola contagiri, corrispondano alla tensione in uscita da KOV con una tolleranza massima, in tutta l'escursione del potenziometro RV5, dello 0,25%.
Queste operazioni concludono il montaggio e la taratura del modulo « KB-CNT ».

MONTAGGIO COMPONENTI INTERFACCIA

Per facilitare il montaggio riferirsi al disegno della disposizione componenti.
Si consiglia di procedere nel montaggio nel seguente ordine:

- Montare e saldare i ponticelli
- Montare e saldare le resistenze
- Montare e saldare i diodi rispettandone le polarità

Figura 15 -

PORTAMOLLE LUNGO

PORTAMOLLE CORTO

PORTA BARRE

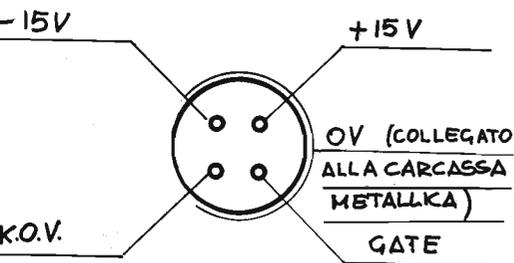



Figura 16 - Collegamenti al connettore d'uscita (visto da dietro).

— Montare e saldare gli zoccoli e i trimmer (usare solo zoccoli di **ottima** qualità)

— Montare e saldare i condensatori rispettando la polarità degli elettrolitici

— Montare e saldare i transistori ed il fet

— Montare e saldare i connettori, curando che la parte da cui sono visibili i contatti sia rivolta verso l'esterno del c.s..

— Saldare e collegare tramite dei fili di opportuna lunghezza i potenziometri.

Nota importante: prima del collaudo è necessario pulire il c.s. dai residui di disossidante lavandolo con un solvente adeguato (ad esempio con Freon o trielina). Evitare di usare altri solventi tipo Alcool o benzina che otterrebbero come risultato solo di imbrattare ulteriormente il c.s..

MONTAGGIO C.S. TASTIERA

La prima operazione da eseguire è quella di montare e saldare le 36 resistenze al 2% strato metallico da 100 Ω.
La seconda operazione consiste nell'inserire le 74 mollette argentate dei contatti negli appositi fori del c.s.. Si eseguono quindi le saldature delle mollette sul c.s. facendo attenzione a non usare una eccessiva quantità di stagno, che le irrigidirebbe.
Una volta montato il c.s. tastiera, è necessario cablare tale circuito sulla tastiera stessa. Per facilitarne il montaggio è opportuno avvalersi delle figure A1, A2, A3, A4. E' importante fare molta attenzione che tutte le mollette distino qualche millimetro dalle rispettive barre di contatto (eventualmente è possibile inserire degli spessori sotto i portabarre per ottenere una tale distanza). In particolare è necessario fare molta attenzione che nessuna molletta sia in contatto con le barre.

MONTAGGIO MOBILE TASTIERA, TASTIERA E CIRCUITO D'INTERFACCIA

Per facilitare il montaggio della tastiera e del mobile abbiamo pensato che la soluzione migliore è quella di fornire più disegni e fotografie possibili pertanto diamo di seguito una serie di fotografie e disegni che illustrano meglio che a parole i particolari descrittivi del mobile della tastiera e della tastiera.

OUTPUT

GATE

PORTAMENTO

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

PITCH

INTERFACE

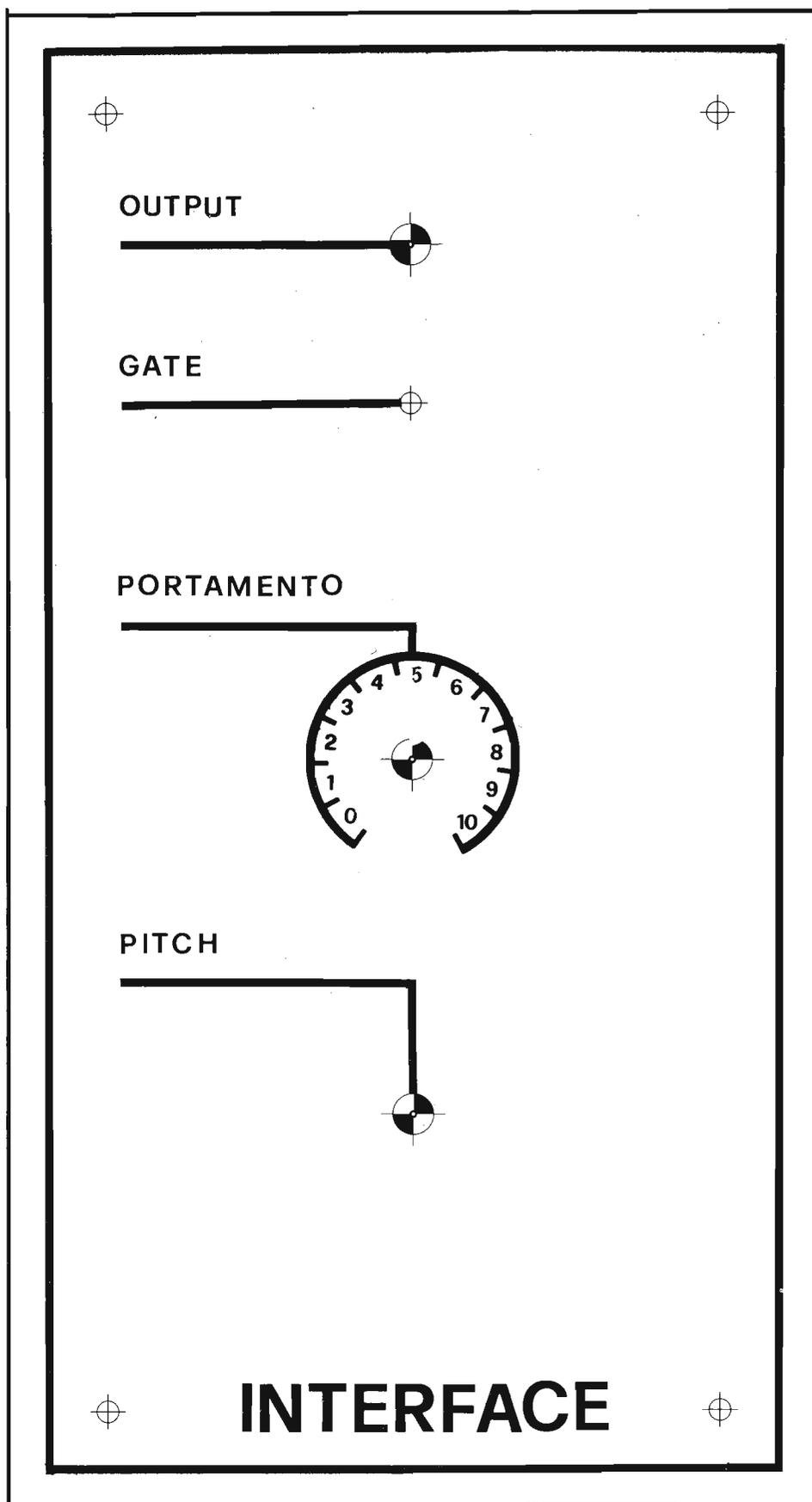



*Figura 17 - Pannello a **grandezza naturale** dei comandi posti a lato della tastiera, del sintetizzatore che stiamo descrivendo nelle pagine di ONDA QUADRA e del quale siamo alla seconda parte.*

CIRCUITO STAMPATO
SQUADRETTE
RESISTENZE
PORTAMOLLE CORTO
BARRE ARGENTATE
PORTABARRE

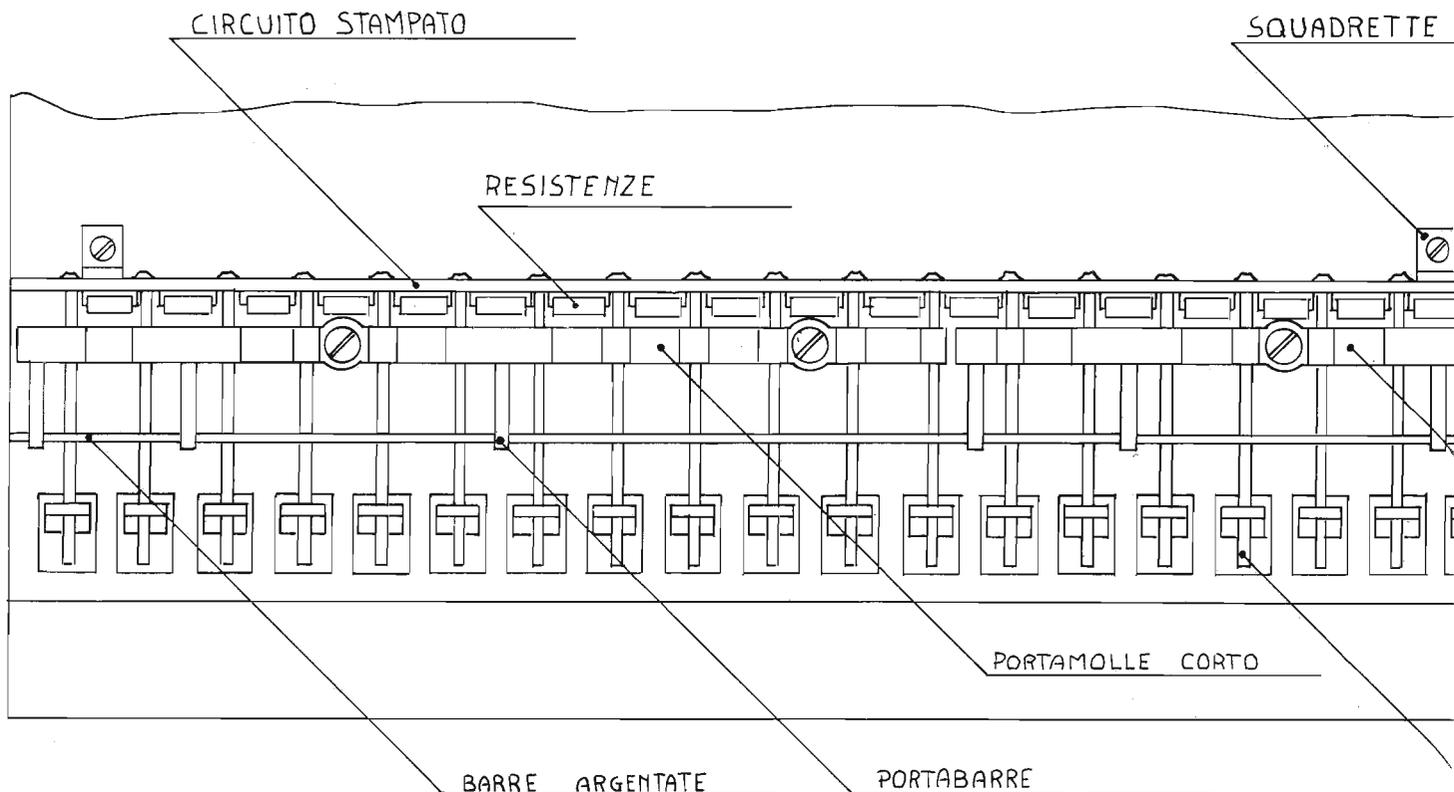



Figura 18 - Vista di assieme della tastiera.

Figura 19 -

Figura 20 - Disposizione dei componenti sul c.s. della tastiera. (non in scala)

ELENCO COMPONENTI INTERFACCIA

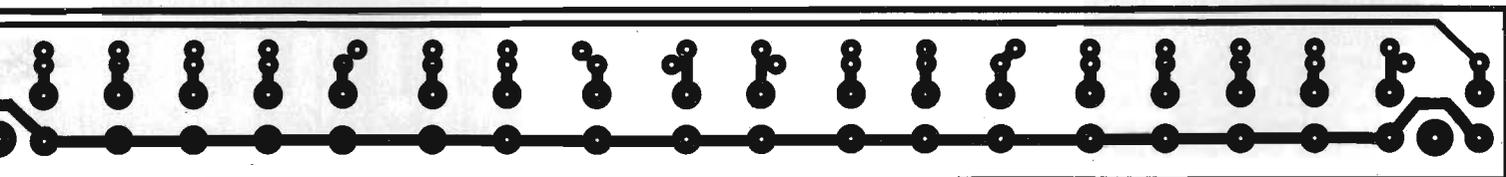
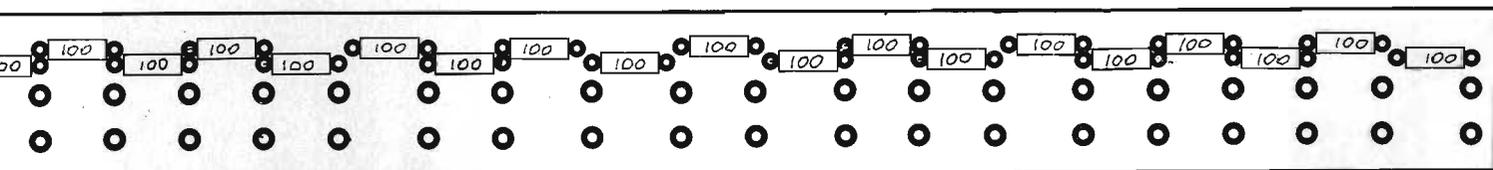
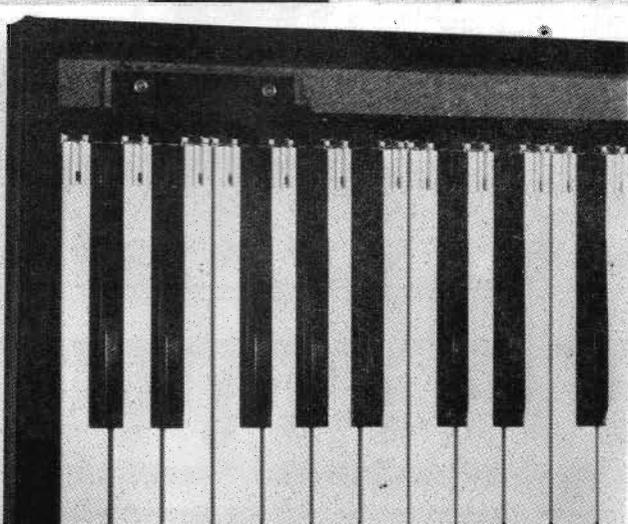
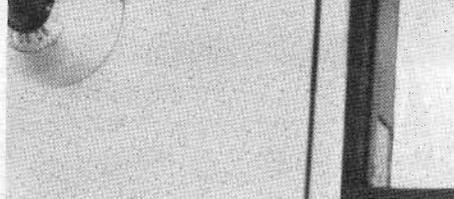
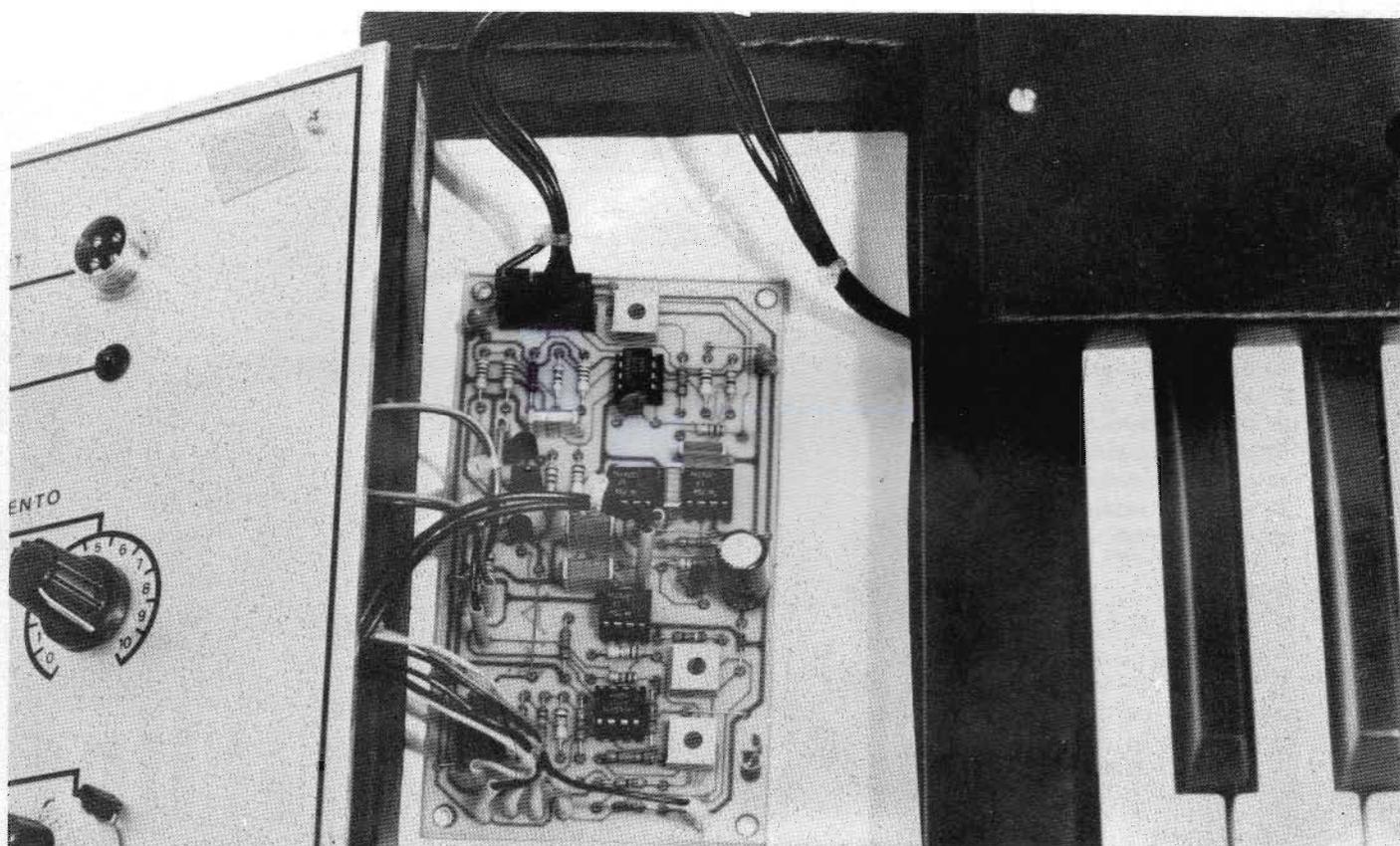
R1 = 15 kΩ*
R2 = 3K3
R3 = 680 Ω*
R4 = 220 Ω
R5 = 100 Ω
R6 = 1 MΩ
R7 = 100 kΩ
R8 = 1 MΩ*
R9 = 120 kΩ*
R10 = 4K7
R11 = 4K7
R12 = 18 kΩ*
R13 = 53 kΩ
R14 = 100 kΩ*
R15 = 100 kΩ*
R16 = 100 kΩ*
R17 = 47 kΩ
R18 = 100 Ω
R19 = 33 kΩ
R20 = 1 kΩ
R21 = 47 kΩ
R22 = 1 kΩ
R23 = 10 Ω
R24 = 4K7
R25 = 47 kΩ
R26 = 1 kΩ
R27 = 1 kΩ

TUTTE STRATO CARBONE 5% - 1/4 W
ECCETTO * STRATO METALLICO 2%
T.C. max 100 PPm/°C

RV1 = 5 kΩ 5% cermet 1 giro
RV2 = pot. strato grafite 1 M Lin
RV3 = 10 kΩ 5% cermet 1 giro
RV4 = 20 kΩ 5% cermet 1 giro
RV5 = 100 kΩ 10 giri toll. 5% linearità ≥0,25%

C1 = 1 nF ceramico
C2 = 22 nF policarbonato a strati bassa perdita
C3 = 220 nF policarbonato a strati bassa perdita

C4 = 220 nF policarbonato a strati bassa perdita
C5 = 33 nF ceramico
C6 = 100 n policarbonato
C7 = 100 n ceramico
C8 = 100 µF 25 V elettrolitico
C9 = 10 µF 25 V tantalio
C10 = 10 µF 25 V tantalio
C11 = 10 µF 25 V tantalio
C12 = 100 nF policarbonato

Q1 = BF 245
Q2 = BC 317 B
Q3 = BC 317 B
D1-2-3 = 1N 4148
D4 = Led rosso
U1 = µA 1458
U2 = LF 13741
U3 = LF 13741
U4 = LF 13741
U5 = LM 301
U6 = µA 1458
SK1 = connettore AMP 280370-2
SK2 = connettore AMP 280371-2

Nelle foto pubblicate in queste pagine abbiamo presentato il sintetizzatore che stiamo descrivendo nelle fasi del suo approntamento. A sinistra in alto il mobile che lo deve contenere, al centro la tastiera con a lato il dispositivo dei comandi ed in fine il fissaggio della tastiera nel suo apposito contenitore.

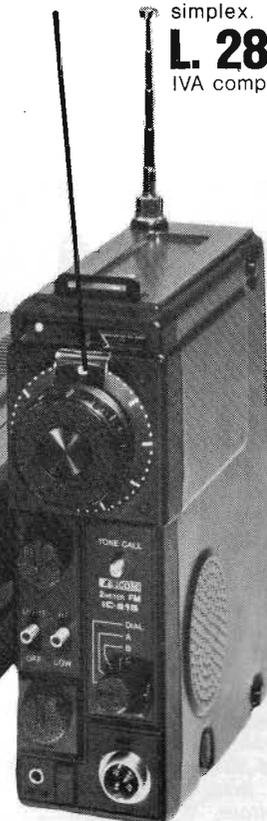
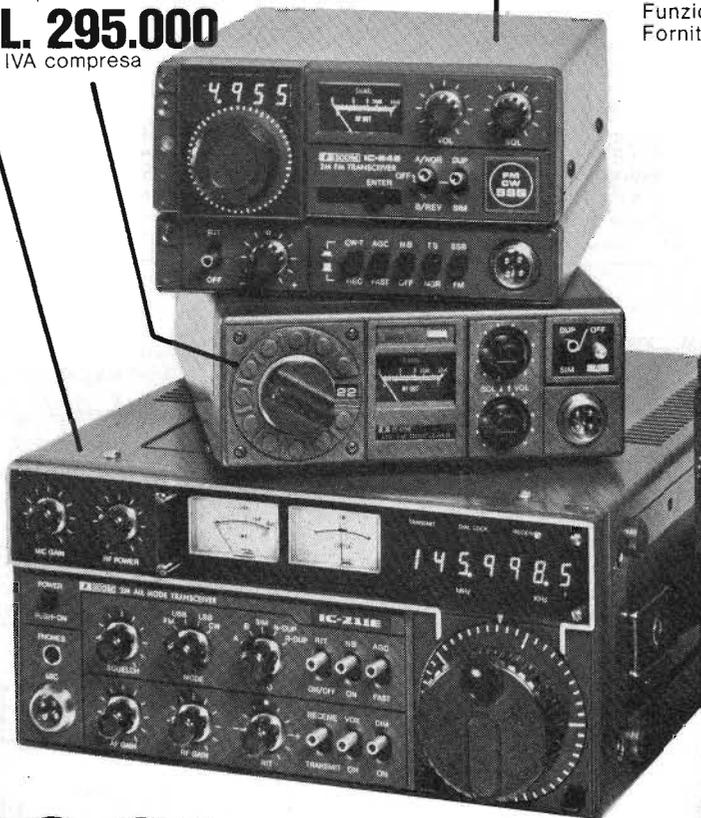
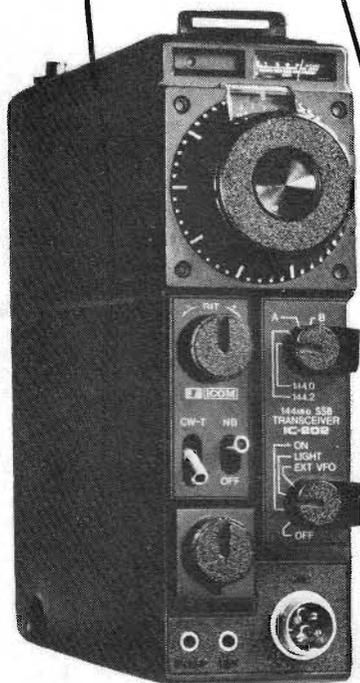
new icom

IC 211E - ICOM
Ricetrasmettitore VHF con lettura digitale con controllo PLL - ideale per stazione base funzionamento in SSB/CW/FM per la frequenza dai 144-146 MHz a VFO.
Completo di circuito di chiamata e per funzionamento in duplex.
Potenza di uscita in RF: FM 1-10W regolabile.
CW 10W - SSB 10W PEP - alimentazione AC/DC 220 V e 12 V.
L. 795.000 IVA compresa

IC 245 - ICOM
Ricetrasmettitore VHF/FM/SSB/CW a lettura digitale con controllo PLL - Per stazione mobile o fissa, frequenza di lavoro 144-146 MHz
Potenza di uscita in RF: 10W - completo di unità separata per operazioni in SSB per la frequenza 144-146 MHz con lettura ogni 100 Hz.
Potenza di uscita RF: SSB 10W PEP CW 10W.
L. 590.000 IVA compresa

IC 202 - ICOM
Ricetrasmettitore VFO in SSB su 144 MHz.
Portatile.
L. 260.000
IVA compresa

IC 240 - ICOM
Ricetrasmettitore VHF/FM - per stazioni mobili completo d'accessori per il funzionamento sulla frequenza 144-146 MHz. Sistema PLL - 22 canali - Potenza uscita in RF: 1/10W - fornito completo di canali per 11 ponti e 4 simplex.
L. 295.000
IVA compresa

IC 215 - ICOM
Ricetrasmettitore FM/VHF portatile completo di accessori - Funzionante sulla frequenza 144/146 MHz controllato a quarzo 15 canali - 2 potenze di uscita in radiofrequenza: 0,5/3W-
Funzionante con pile tipo mezza torcia.
Fornito di quarzo per 10 ponti e due simplex.
L. 285.000
IVA compresa

MARCUCCI S.p.A.
il supermercato dell'elettronica
20129 Milano - Via F.lli Bronzetti, 37 Tel. 7386051

dalla stampa estera

indicatore di sintonia per sintetizzatore

Le infinite possibiltà di sintonia di un oscillatore per sintetizzatore comportano problemi agli effetti della regolazione precisa della sintonia per le applicazioni a funzionamento dal «vivo», e del tipo «multi-tracking».
Tuttavia, siccome la sintonia di una tastiera viene regolata con il controllo « span », il problema può essere scavalcato quando si dispone di un tono a timbro fisso, con portata di diverse ottave.
L'indicazione visiva della differenza di frequenza rispetto a questo segnale di riferimento permette quindi la regolazione rapida e facile della sintonia, che può essere effettuata anche in modo silenzioso.
Il circuito che viene descritto si è dimostrato perfettamente all'altezza della situazione e, con una tastiera da tre ottave, permette la sintonia della gamma compresa tra 16,35 ed 8.372 Hz, in modo diretto.

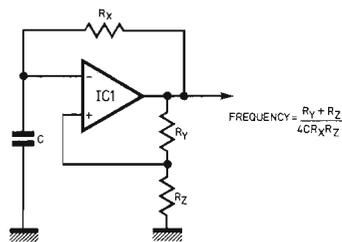



Figura 1 - Schema dell'oscillatore fondamentale e formula che permette di calcolare la frequenza di funzionamento.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

La figura 1 mostra la struttura tipica dell'oscillatore fondamentale e riporta anche la formula che permette di calcolare la frequenza di funzionamento. La figura 2 mostra invece il circuito completo dell'indicatore di sintonia: la nota di riferimento viene prodotta da IC1, che viene impiegato come oscillatore stabile a rilassamento, la cui frequenza viene stabilita attraverso VR1.
Per aumentare la stabilità di funzionamento dell'intera apparecchiatura, è consigliabile impiegare resistenze del tipo ad ossido di metallo.
In posizione « OFF », S1a disabilita l'oscillatore, allo scopo di eliminare il segnale audio e la frequenza di battimento quando l'apparecchiatura non viene usata (a vantaggio di coloro che preferiscono inserire il dispositivo in modo che risulti permanentemente all'interno del sintetizzatore).
L'uscita del circuito integrato IC1 è costituita da un segnale ad onde quadre di ampiezza elevata, che viene separato mediante TR1, in modo da risultare compatibile con le logiche del tipo TTL.
Un divisore di ottava a quattro stadi è costituito da IC2; le sue uscite vengono selezionate attraverso S2 e convogliate verso l'ingresso di riferimento del circuito indicatore.
Quest'ultimo è di tipo convenzionale, ma, siccome gli oscillatori a controllo di tensione rendono disponibile di solito un segnale continuo a livello elevato, è necessario impiegare soltanto uno stadio di preamplificazione.
Una ulteriore modifica consiste nell'impiego di un filtro passa-basso di tipo commutabile. Esso permette di attenuare i segnali alle frequenze più elevate di quelle del segnale di riferimento, in modo che l'indicatore D4 fornisca soltanto l'indicazione del battimento quando i segnali di campione e di riferimento sono presenti in condizioni prossime all'unisono.

DETTAGLI COSTRUTTIVI

L'apparecchiatura è stata concepita prevalentemente per consentirne il montaggio all'interno del sintetizzatore e viene alimentata dalla stessa sorgente di alimentazione.
Infatti, il circuito funziona con una tensione di alimentazione di valore compreso tra +9 e +15 V, scegliendo R5 ed R15 in modo da adattare l'alimentazione al valore della tensione disponibile.
L'intero circuito può essere montato su una piastrina di supporto a strisce, con interesse tra i fori di circa 2,5 mm. Quando si fa uso della disposizione dei componenti mostrata in figura 3, i condensatori compresi tra C4 e C7 devono essere collegati direttamente al commutatore S2b.
Gli ingressi per il segnale campione vengono prelevati dalle uscite dell'oscillatore a controllo di tensione, prima dei rispettivi controlli di livello. Il segnale di riferimento può invece essere derivato da S2a e precisamente dal punto comune, per essere aplicato ad un amplificatore audio per la relativa sintonia.
La sistemazione suggerita è stata adottata con il sintetizzatore tipo Minisonic.

ALLESTIMENTO DEL COMPLESSO

Quando si fa uso di una tastiera compresa tra due DO,

Figura 2 - Schema elettrico completo del regolatore di sintonia per sintetizzatore: la frequenza del battimento viene indicata dal diodo fotoemittente D4, ma può anche essere riprodotta da un trasduttore acustico. Lo schema riporta tutti i valori dei componenti, per cui non è necessario pubblicare un elenco separato.

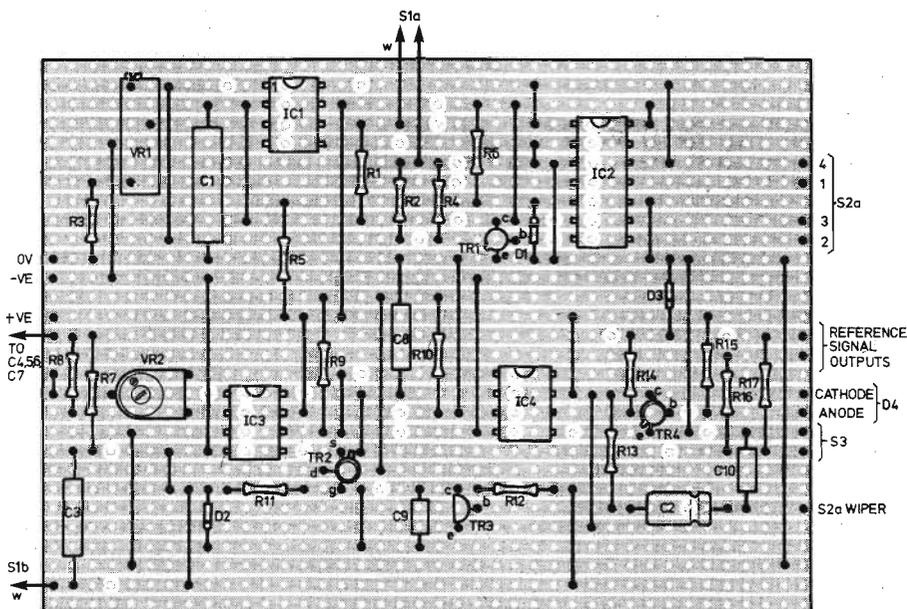
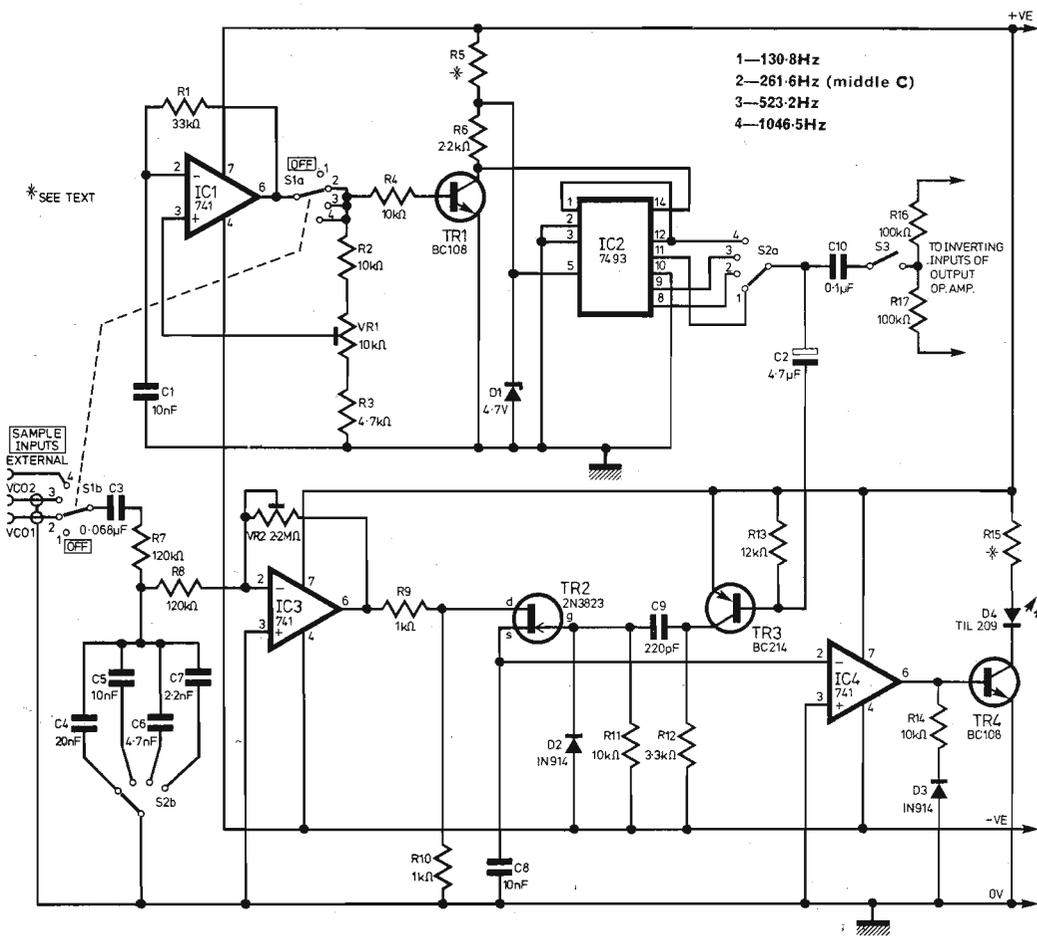



Figura 3 - Disposizione dei componenti sulla piastrina di supporto: per trasparenza sono visibili anche le strisce di rame sul lato opposto, alcune delle quali devono essere interrotte nei punti evidenziati con dischetti bianchi.

è bene sintonizzare l'oscillatore di riferimento sul DO alla frequenza di 2.093 Hz. La frequenza esatta può essere scelta in base all'applicazione specifica.
Per esempio, quando il sintetizzatore viene usato con uno strumento a frequenze fisse, il segnale di riferimento può essere sintonizzato rispetto a quel segnale, usando l'ingresso per segnale campione esterno.
Il guadagno dello stadio di ingresso per il segnale campione viene regolato attraverso VR2, in modo che quando l'ingresso proveniente dall'oscillatore a controllo di tensione si trova di un'ottava al di sopra del segnale di riferimento, D4 non si accenda affatto.
Controllare questa circostanza per tutte le posizioni di S2. Quando l'oscillatore a controllo di tensione ed il segnale di riferimento funzionano pressoché all'unisono, il diodo D4 deve fornire un'indicazione molto chiara del battimento.
Per sintonizzare tutti gli oscillatori a controllo di tensione, la rispettiva frequenza viene regolata fino ad ottenere una chiara illuminazione da parte di D4 e quindi la regolazione viene ulteriormente ritoccata in modo da ottenere la minima frequenza possibile dei battimenti.
Naturalmente, prevedendo anche la possibilità di udire il segnale di battimento, la regolazione di massima della sintonia viene notevolmente facilitata.

PRACTICAL ELECTRONICS

tecnica d'impiego dei transistori come interruttori

E' pratica comune definire col termine di « switch », e cioè « interruttori », i transistori che vengono impiegati per ottenere effetti di commutazione. Si tratta di un tipo particolare di impiego, nei confronti del quale è indubbiamente opportuno chiarire i principi fondamentali di funzionamento, allo scopo di accertare l'efficacia dell'effetto di commutazione, il rendimento e la stabilità.
Questo breve articolo si propone appunto di chiarire tutti gli argomenti inerenti, che possono non essere familiari a tutti coloro che si occupano di tecnica elettronica.

IL TRANSISTORE IN REGIME DI COMMUTAZIONE

Per i nostri ragionamenti, ci riferiremo esclusivamente ai transistori del tipo N-P-N: l'eventuale riferimento al caso dei transistori P-N-P non comporta che l'inversione della direzione di scorrimento delle correnti e della polarità delle tensioni.
Il grafico di figura 1 è di tipo classico: in esso ciascuna curva rappresenta, per una determinata intensità della corrente di base I_b, le variazioni della corrente di collettore I_c, in funzione della differenza di potenziale V_{ce} presente tra l'emettitore ed il collettore.
La figura 2, che esprime in modo più dettagliato una di queste caratteristiche, con un tratto in rapida salita in prossimità dell'origine, rende evidente il fenomeno denominato « offset »: I_c raggiunge infatti un valore nullo anche per un valore di V_{CE} diverso da zero.
Vediamo ora di abbinare al transistore al quale si riferisce il grafico di figura 1 una resistenza di collettore, R_c, come nel caso di figura 3: la corrente di collettore I_c provoca all'interno di questa resistenza una caduta di tensione che può essere calcolata in base alla formula

$$V = R_c I_c$$

che, a sua volta, porta alla relazione:

$$E = R_c I_c + V_{CE}$$

Figura 1 - Esempio di famiglia di curve caratteristiche di un transistore, per la quale è possibile tracciare la retta di carico A-B.

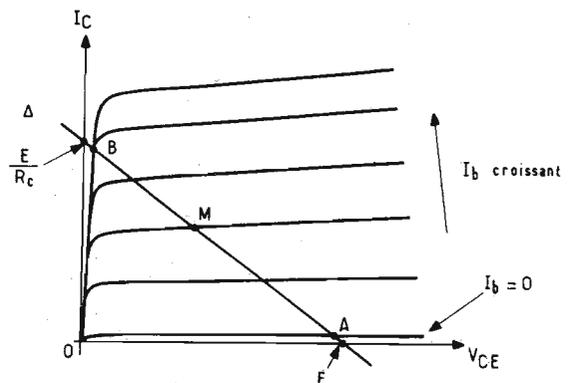
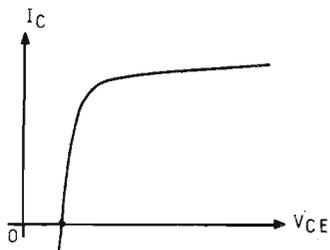



Fig. 2

Figura 2 - Particolare di una delle curve che costituiscono la famiglia di cui si è detto a proposito della figura 1.

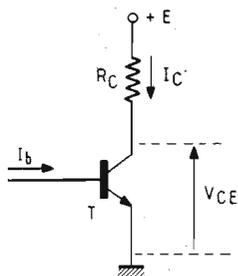



Fig. 3

Figura 3 - Schema classico di un transistore e definizione di tutti i parametri che intervengono agli effetti del suo normale funzionamento.

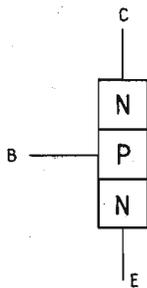
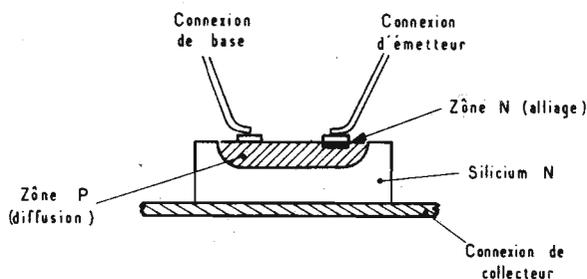



Figura 4 - In questa riproduzione simbolica, non risulta alcuna differenza strutturale tra le diverse regioni che costituiscono un transistore.

Nel caso al quale si riferisce il grafico di figura 1, questa relazione corrisponde all'equazione di una retta Δ, che prende il nome di « retta di carico », la quale taglia l'asse orizzontale in corrispondenza del punto di ascissa E e l'asse verticale in corrispondenza del punto di ordinata E/R_c.

Per ciascun valore di I_b si ottiene un punto di funzionamento, M, che corrisponde all'intersezione tra la retta e la curva caratteristica corrispondente.

Due di questi punti sono particolarmente interessanti: il primo, A, si trova lungo la curva caratteristica per la quale

$$I_b = O$$

La corrente di collettore I_c è quindi praticamente nulla e la tensione V_{CE} presenta un valore molto prossimo a quello di E, e cioè della tensione di alimentazione: con una prima approssimazione, lo stadio funziona quindi come se il transistore fosse stato semplicemente sostituito con un interruttore aperto. Si può dire quindi che T (vale a dire il transistore) è bloccato, ossia in interdizione.

Non appena l'intensità di I_b aumenta, il punto M sale sulla retta di carico. Esso non può però oltrepassare B, che si trova sul lato comune a tutte le curve caratteristiche.

In tali condizioni, la tensione V_{CE} presenta un valore prossimo a zero, mentre la corrente I_c presenta un valore prossimo al rapporto E/R_c.

Sempre in prima approssimazione, ciò corrisponde alla condizione che si otterrebbe se il transistore T fosse stato sostituito con un interruttore chiuso. Si può quindi affermare che il transistore si trova in stato di saturazione.

Occorre però considerare che il lato più interessante di un transistore impiegato come interruttore risiede soprattutto nella possibilità di interrompere segnali alternativi, che vengono applicati, nel caso dello schema di figura 3, al posto ed in sostituzione della tensione continua di alimentazione E. L'analisi di questo tipo di funzionamento impone che si faccia nuovamente riferimento alla struttura interna del transistore.

Figura 5 - Rappresentazione in sezione della struttura interna di un transistore MESA: con questo sistema risultano molto evidenti le differenze dimensionali tra le regioni di base, di emettitore e di collettore.

ASIMMETRIA DI UN TRANSISTORE

Quando il transistore viene descritto in modo molto semplice, si ricorre di solito alla rappresentazione della sua struttura interna mediante la sovrapposizione alternata di zone del tipo N e del tipo P (vedi figura 4), che delimitano due giunzioni PN.

Questa rappresentazione, perfettamente simmetrica, non rende evidente alcuna differenza tra il collettore e l'emettitore, che sembrano poter essere invertiti tra loro, senza alcun inconveniente.

In realtà, la suddetta asimmetria deriva dalle tecniche di fabbricazione, che risultano molto più evidenti nel caso illustrato in figura 5: si tratta di un transistore del tipo MESA. Su un supporto metallico, che serve per realizzare il collegamento di collettore, si applica una lastrina di silicio del tipo N. Questa zona costituisce il collettore propriamente detto. Un procedimento di drogaggio, realizzato sulla superficie di questo blocchetto, provoca la presenza di uno strato molto sottile del tipo P, che rappresenta la base. Essa risulta collegata all'uscita mediante un contatto di natura esclusivamente resistiva.

Infine, con un altro procedimento tecnico di lega, tra il collegamento di emettitore e la zona P, viene creata una nuova zona del tipo N, che rappresenta appunto l'emettitore.

Il fenomeno di asimmetria risulta in tal caso molto evidente, in quanto la superficie della giunzione tra emettitore e base è molto più piccola che non quella della giunzione tra base e collettore.

Per tornare alla rappresentazione schematizzata, conviene quindi preferire al disegno di figura 4 quello di figura 6: l'importanza della distinzione risulta dalla teoria dell'effetto tipico che si verifica all'interno del transistore.

Vedremo di ricapitolarlo molto brevemente: all'interno del transistore di figura 6, la giunzione tra collettore e base, polarizzata in senso inverso, risulta normalmente bloccata, ossia in interdizione, in quanto non lascia passare alcuna corrente (fatta eccezione per una debole corrente di dispersione).

In seguito, se con l'aggiunta di una sorgente di tensione collegata tra la base e l'emettitore si rende conduttrice la giunzione corrispondente, vengono automaticamente iniettati degli elettroni all'interno della regio-

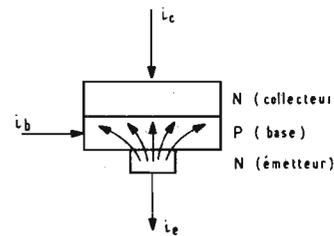



Figura 6 - Le frecce denotano il senso prevalente di distribuzione dei portatori, quando il transistore viene polarizzato normalmente, impiegando ciascun elettrodo per la sua funzione specifica.

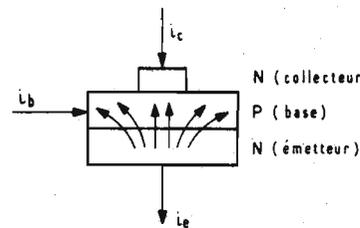



Figura 7 - Quando il collettore viene usato come emettitore, e viceversa, si ottiene una ben diversa distribuzione dei portatori di corrente attraverso il cristallo semiconduttore.

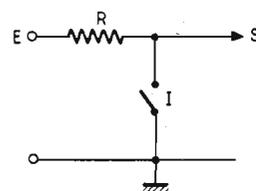



Figura 8 - Esempio di circuito elementare, nel quale l'interruttore I può essere facilmente sostituito mediante un dispositivo elettronico a transistori.

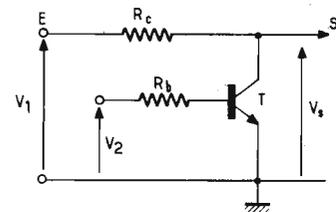



Figura 9 - Circuito analogo a quello di figura 8, con la sola differenza che l'interruttore I è stato qui sostituito dal transistore T, che viene azionato mediante la tensione V_2, applicata al circuito di base.

ne di base. In una base di un certo spessore, questi elettroni si ricombinano con le cavità (portatori positivi).
Tuttavia, essendo lo strato di base molto sottile, quasi tutti gli elettroni iniettati dall'emettitore raggiungono la zona N superiore e permettono l'effetto di conduzione nella giunzione tra collettore e base.
Tenendo conto della geometria interna del dispositivo, risulta quindi chiaro che quasi tutti gli elettroni, nonostante la loro traiettoria divergente materializzata, o per meglio dire indicata dalle frecce di figura 6, raggiungono il collettore, per dare luogo alla corrente I_c.
Una minima parte di questi portatori esce dal collegamento di base e costituisce quindi la corrente I_b. Si sa però che il rapporto tra queste due intensità di corrente non è altro che il guadagno di corrente (indicato dal simbolo β) del transistore, e cioè

$$\beta = I_c/I_b$$

Supponiamo ora di dover impiegare quel transistore al contrario, invertendo tra loro i collegamenti di emettitore e di collettore: in tal caso, occorre riferirsi allo schema di figura 7. La disposizione delle traiettorie elettroniche provenienti dall'emettiore dimostra che una parte notevole degli elettroni sfugge attraverso il circuito di base. Di conseguenza, il transistore, impiegato al contrario, funziona sempre, ma il suo guadagno di corrente β e cioè il rapporto tra la corrente di collettore e la corrente di base, risulta notevolmente inferiore.

IL TRANSISTORE COME INTERRUTTORE

E torniamo ora all'argomento che abbiamo proposto: si tratta di sostituire l'interruttore meccanico di figura 8, che permette di rendere disponibili all'uscita S le tensioni applicate all'ingresso E, quando è aperto, oppure una tensione nulla quando invece è chiuso, usufruendo in sostituzione del dispositivo elettronico di figura 9.
Noteremo innanzitutto V_1 (e cioè la tensione applicata all'ingresso), V_s (ossia la tensione di uscita) e V_2 e cioè la tensione di comando, applicata alla base attraverso la resistenza R_b.
L'esempio pratico che abbiamo scelto è quello dell'interruzione di un segnale alternativo centrato rispetto al potenziale 0 e variante tra i limiti negativo e positivo, come si osserva in figura 10.
La base viene pilotata mediante impulsi rettangolari: il tratto superiore corrisponde al livello $+v_1$, per cui tenendo conto della resistenza R_b, il transistore T risulta in stato di saturazione.
Il livello dei tratti inferiori corrisponde invece a $-v_2$: esaminando queste diverse tensioni, tutte di potenziale positivo nel senso che viene precisato dalla freccia di figura 10, ci si accorge facilmente che sono possibili quattro casi diversi:

1° caso: $V_1 > 0$ e $V_2 > 0$
2° caso: $V_1 > 0$ e $V_2 < 0$
3° caso: $V_1 < 0$ e $V_2 > 0$
4° caso: $V_1 < 0$ e $V_2 < 0$

Vediamo di esaminarli ora separatamente.

Primo caso

Supponiamo dunque che V_1 sia maggiore di 0, come pure V_2: il transistore funziona quindi normalmente.
Trascurando la caduta di tensione tra emettitore e base, la corrente di base risulta pari a:

$$I_b = v_1/R_b$$

in quanto la tensione V_2 risulta pari a $+v_1$. Si avranno le condizioni di saturazione se R_b e v_1 vengono scelte in modo tale che:

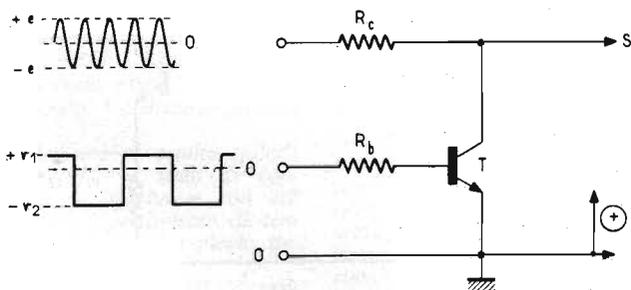
$$\beta_1 \, v_1/R_b \qquad V_1 R_c \quad (1)$$

Il transistore T si comporta come un interruttore chiuso: il fattore β definisce il guadagno di corrente per il collegamento normale, che è quello di figura 6. All'uscita S, la tensione è nulla.

Secondo caso

Supponiamo ora che V_1 sia maggiore di 0 e che V_2 sia invece minore di 0: in tali condizioni, la corrente di base I_b è nulla, ed il transistore è in interdizione. Si comporta perciò come un interruttore aperto, che non può essere attraversato da alcuna corrente, e, all'uscita S, risulta disponibile la tensione V_1 applicata all'ingresso E.

Terzo caso

Supponiamo ora che V_1 sia minore di 0, e che V_2 sia invece maggiore di 0. Siccome V_1 è di polarità negativa, il transistore funziona al contrario, conformemente allo schema di figura 7.
L'emettitore assume quindi il ruolo di collettore, e viceversa: il guadagno di corrente, β_2, è quindi molto inferiore a quello normale rappresentato dal simbolo β_1.
Nel caso di figura 11, abbiamo ridisegnato il circuito di figura 10, facendo apparire in modo molto evidente, per il caso considerato, i livelli relativi delle diverse tensioni. Rispetto alla massa del circuito, che risulta ora il nuovo collettore, il potenziale

$$V_2 = +V_1$$

applicato alla base attraverso R_b è di polarità positiva e ciò, beninteso, in riferimento al nuovo elettrodo usato come emettitore.
Il transistore T è perciò in grado di condurre corrente: esso è per giunta in stato di saturazione, per cui presenta una tensione nulla alle sue estremità, se:

$$\beta_2 \, v_1/R_b > |v|_1/R_c \qquad (2)$$

In queste condizioni, T si com-

Figura 10 - Teoria di funzionamento del transistore T, impiegato come commutatore: l'interruzione deve avere luogo nei confronti dei segnali alternativi sinusoidali evidenziati in alto a sinistra, ad opera di impulsi rettangolari varianti in senso negativo, come quelli visibili a sinistra in basso.
A destra schema da adottare per interrompere un segnale alternativo centrato rispetto al potenziale 0 e variante tra i limiti negativo e positivo.

Figura 11 - Nuova versione dello schema di figura 10, nella quale appare il livello relativo delle diverse tensioni.

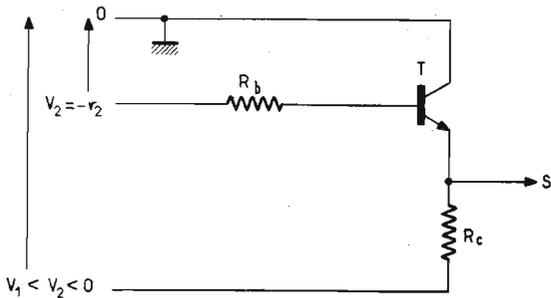
Figura 12 - Schema dell'interruttore elettronico riferito al quarto caso, in cui V_1 e V_2 sono ambedue inferiori a zero.

porta come un interruttore chiuso, per cui non rende disponibile alcuna tensione all'uscita S, che corrisponde al livello del potenziale di massa.

Figura 13 - In quest'ultimo caso, la base risulta positiva rispetto al nuovo emettitore, per cui il transistore T è in grado di condurre una corrente elettrica.

Figura 14 - Schema elettrico della porta propriamente detta, derivato da quello fondamentale di figura 10.

Quarto caso

Supponiamo infine che V_1 e V_2 siano ambedue inferiori a 0: questa nuova situazione è rappresentata schematicamente in figura 12.
Il nuovo collettore si trova nuovamente al potenziale di massa: se il potenzaile

$$V_2 = -v_2$$

applicato ad R_b è più negativo di V_1, non si ottiene il passaggio di alcuna corrente di base, per cui T, in stato di interdizione, si comporta come un interruttore aperto. L'uscita S riproduce quindi la tensione V_1.
Notiamo però che questa condizione non potrebbe esistere se V_2, negativa, fosse inferiore a V_1 in valore assoluto: in questo caso, infatti, ci verremmo a trovare nelle condizioni mostrate in figura 13, nelle quali la base è positiva rispetto al nuovo emettitore, per cui il transistore T può condurre corrente.

Figura 15 - Riproduzione oscilloscopica del funzionamento normale della porta. Il segnale di ingresso è riprodotto dalla traccia superiore ed il segnale interrotto dalla traccia inferiore.

SINTESI SULLE CONDIZIONI DI IMPIEGO COME INTERRUTTORE

Questo studio ci dimostra che, con certe riserve che stiamo per riassumere, un transistore può essere impiegato come interruttore bilaterale ed essere quindi in grado di pilotare delle tensioni alternative. Gli argomenti che prendiamo in considerazione sono ancora riferiti allo schema di figura 10.
Come in precedenza, chiameremo β_1 il guadagno di corrente del transistore impiegato normalmente e β_2 quello del transistore collegato con polarità inversa.
L'ultimo caso impone che

$$|v_2| > e$$

Nei due casi in cui T raggiunge le condizioni di saturazione, queste vengono rispettivamente determinate dalle disuguaglianze (1) e (2). Siccome β_2 è minore di β_1, è sufficiente soddisfare l'ineguaglianza (2) affinché venga soddisfatta automaticamente l'altra.
In pratica, β_2 viene imposto dalla scelta del tipo di transistore. Altre condizioni imporranno generalmente il valore di R_c, ed è quindi R_b che occorrerà scegliere opportunamente.
Le due condizioni da rispettare possono essere quindi sintetizzate come segue:

$$|v_2| > e$$
$$R_b < \beta_2 R_c v_1/e$$

DALLA TEORIA ALLA PRATICA

Allo scopo di precisare meglio tutte le informazioni teoriche, conviene ora proporre lo studio di una porta elettronica che è stata messa a punto nel quadro della realizzazione di un generatore di « tone-burst », in grado di fornire dei treni di impulsi a bassa frequenza e destinato allo studio dinamico degli amplificatori.
Di questa complessa apparecchiatura ci limiteremo tuttavia a considerare soltanto la porta propriamente detta, direttamente derivata dallo schema di figura 10 e riprodotta alla figura 14.
I segnali applicati all'ingresso, tramite la capacità C, sono di forma d'onda sinusoidale: la base del transistore tipo 2N2368 viene pilotata attraverso la resistenza R3, del valore di 1,2 kΩ, attraverso le creste degli impulsi i cui tratti inferiori e superiori corrispondono rispettivamente ai potenziali di —5 e di +2 V.
La resistenza R4, del valore di 470 Ω, abbinata all'interruttore I, costituisce un piccolo perfezionamento: quando I è chiuso, il funzionamento corrisponde alle condizioni che si otterrebbero se R4 non esistesse, per cui la porta funziona normalmente.
Per contro, quando I è aperto, e durante gli intervalli di saturazione di T, l'insieme formato dalle resistenze R2 ed R4 costituisce pratciamente un partitore di tensione: anziché trovare una tensione di uscita nulla, risulta disponibile in S un segnale attenuato, con un rapporto di attenuazione prossimo a 10.
L'oscillogramma mostrato in figura 15 rappresenta il funzionamento normale della porta: su questa figura è facile riconoscere il segnale di ingresso corrispondente alla traccia in alto ed il segnale interrotto, sulla traccia inferiore.
In tutti i nostri esempi, la frequenza di interruzione corrisponde alla decima parte della frequenza dei segnali sinusoidali.
La figura 16 mostra il risultato ottenuto quando l'interruttore I è aperto.

Figura 16 - Riproduzione oscillografica del risultato che si ottiene quando l'interruttore I è aperto.

Figura 17 - Oscillogramma che si ottiene per evidenziare la forma ed i livelli del segnale di interruzione.

Figura 18 - Limitazione dei picchi negativi dei segnali sinusoidali, dovuta al funzionamento tipico del circuito di figura 13.

Figura 19 - Quando la resistenza di base R3 è di valore troppo alto, la linea isoelettrica anziché corrispondere ad una tensione nulla viene caratterizzata da minimi impulsi di polarità negativa.

La forma ed i livelli del segnale di interruzione sono illustrati mediante l'oscillogramma di figura 17, nel quale il tratto continuo rappresenta il livello zero, mentre la sensibilità verticale viene regolata a 2 V per divisione.
I due oscillogrammi successivi, infine, corrispondono ad un'interruzione difettosa, dovuta al mancato rispetto delle condizioni che abbiamo stabilito nella parte teorica di questo articolo.
Nei confronti del primo (figura 18) si rileva una limitazione dei picchi negativi dei segnali sinusoidali: il funzionamento è quello dello schema di figura 13, nella quale la tensione di ingresso, V_1, diventa più negativa di V_2.
Il transistore T risulta quindi parzialmente in stato di conduzione e costituisce con R2 (figura 14) un divisore di tensione che agisce sui picchi degli impulsi negativi.
Nel caso di figura 19, la resistenza di base R3 è stata scelta con un valore troppo elevato (era pari per l'esattezza a 2,7 kΩ), perché potesse verificarsi lo stato di saturazione durante il funzionamento invertito del transistore.
In corrispondenza degli istanti nei quali la tensione di uscita dovrebbe essere nulla, si nota invece la presenza di punti di modulazione di polarità negativa.

LE HAUT-PARLEUR

nuove possibilità pratiche d'impiego degli ampli operazionali

Sebbene siano stati creati in origine per soddisfare esigenze specifiche, gli amplificatori operazionali, nelle numerose versioni oggi disponibili in commercio, si prestano per la realizzazione di svariati tipi di circuiti, che spesso nulla hanno a che fare con i concetti fondamentali: in questo breve articolo presentiamo alcune idee che molti giudicheranno interessanti e che danno adito ad ulteriori possibilità di sviluppo.

Come potremo facilmente stabilire infatti attraverso le due semplici descrizioni che seguono, gli amplificatori operazionali possono essere usati in modo sorprendentemente vario, contrariamente a quello che si potrebbe pensare giudicandone a prima vista le caratteristiche essenziali.

DISPOSITIVO PER IL CONTROLLO DELLE CORRENTI IN UN CIRCUITO IN FUNZIONE

Siccome un amplificatore operazionale consiste sostanzialmente in un amplificatore differenziale, costituito cioè da due unità identiche, di cui una funziona in condizioni note e stabili e l'altra in condizioni variabili, una unità di questo genere può essere usata anche per la realizzazione di un dispositivo originale, adatto a determinare la presenza di un flusso di corrente attraverso un conduttore, consentendo contemporaneamente di valutare anche con una certa approssimazione l'intensità di questa corrente, indipendentemente dal fatto che si tratti di un vero e proprio conduttore in rame, oppure di una traccia facente parte di un circuito stampato.
La prova, particolare di grande interesse, può essere eseguita senza interrompere il conduttore, a differenza cioè di quanto accade normalmente con l'impiego di un multimetro, quando questo strumento viene usato semplicemente come amperometro da collegare in serie al circuito sotto prova.
Un sistema di prova di questo genere può diventare molto utile soprattutto quando si tratta di controllare le condizioni di funzionamento di un circuito stampato sul quale i componenti sono molti « affollati » e quando sussiste il sospetto che uno degli elementi attivi (per esempio un transistore, un diodo oppure un circuito integrato) non sia in perfette condizioni di funzionamento.
Anziché correre il rischio di danneggiare il circuito stampato insistendo spesso per periodi di tempo piuttosto lunghi col saldatore per staccare uno o più terminali del componente incrinato, oppure anziché essere costretti ad interrompere una traccia in rame per inserire uno strumento, tutto ciò che occorre fare consiste nel premere una coppia di puntali con le estremità molto acuminate lungo la traccia di rame, allo scopo di accertare se quel conduttore viene percorso da una corrente elettrica e con la possibilità eventuale di controllare persino l'intensità di questa corrente.
A volte, questa prova può essere eseguita anche tra un conduttore e la linea comune di alimentazione, come accade in molti altri casi di tipo normale.
Il circuito mediante il quale può essere eseguita una prova di questo genere è mostrato in figura 1-A, ma può essere anche realizzato nella versione mostrata in figura 1-B in una diversa versione, a seconda che si preferisca usare un voltme-

Figura 1-A Esempio di impiego di un amplificatore operazionale del tipo 741, per costruire uno strumento in grado di rivelare la presenza di una debole differenza di potenziale tra due punti a distanza relativamente ridotta lungo un semplice conduttore elettrico.

Figura 1-B - In questa seconda versione del medesimo tipo di circuito vengono usate simultaneamente le due unità identiche contenute in un circuito integrato operazionale del tipo 747. Questo secondo tipo di strumento serve invece per valutare la presenza di deboli intensità di corrente lungo un conduttore, applicando sempre i puntali tra due punti relativamente vicini tra loro.

tro per corrente continua a bassa portata (1 V fondo scala), oppure uno strumento per la misura della corrente.

Il funzionamento si basa sul fatto che, alla temperatura ambiente, tutti i conduttori elettrici, anche se di rame, presentano un sia pur minimo valore resistivo: di conseguenza, quando una corrente passa attraverso quel conduttore, esiste sempre una minima caduta di tensione tra due punti sistemati ad una certa distanza l'uno dall'altro.

Normalmente, queste cadute di tensione sono dell'ordine di pochi microvolt; tuttavia, se si dispone di un amplificatore di tensione funzionante con un guadagno pari a 1.000 o ancora maggiore, la ridottissima tensione presente tra i due punti di misura può essere elevata fino a raggiungere un valore sufficiente per consentirne la misura.

Il circuito fondamentale di figura 1-A sfrutta un circuito integrato « mini DIP » tipo 741 ad otto terminali, unitamente ad un voltmetro per corrente continua.

Questo cricuito sfrutta l'elevato rapporto di reiezione di modo comune dell'amplificatore operazionale, agli effetti della reiezione di qualsiasi tensione di rumore che possa essere presente lungo entrambi i terminali di ingresso del circuito sotto prova.

Allo scopo di contenere entro un valore ragionevole la resistenza di reazione R6, l'uscita dell'amplificatore operazionale (che corrisponde al terminale numero 6) viene sfruttata per alimentare la combinazione di R4 ed R5 con il segnale di reazione prelevato a partire dal punto di unione tra queste due resistenze.

Questo effetto di divisione di tensione nel segnale di reazione moltiplica il guadagno convenzionale, normalmente pari a

$$1 + R6/R1$$

per il rapporto del divisore di tensione pari a

$$(R4 + R5) \ / \ R5$$

in modo da produrre un guadagno teorico di tensione che corrisponde approssimativamente a

$$-1.400 \times 5,5 = 7.700$$

Siccome qualsiasi tensione « offset » residua prodotta all'interno dell'amplificatore operazionale viene a sua volta moltiplicata per il medesimo fattore, si prevede l'impiego di altrettanti potenziometri di regolazione fine e di massima e precisamente R7 ed R8, allo scopo di compensare queste tensioni riducendole approssimativamente a zero, quando i puntali di prova vengono cortocircuitati tra loro.

La figura 1-B impiega un doppio amplificatore operazionale del tipo 747, per pilotare uno strumento avente una sensibilità di 100 μA fondo scala, che viene usato come indicatore analogico.

In questo dispositivo si fa uso di due diodi per proteggere lo strumento contro eventuali sovraccarichi accidentali. Il funzionamento di questo secondo dispositivo è per il resto assolutamente identico a quello citato a proposito dello schema di figura 1-A.

Durante l'esecuzione di prove con questi circuiti, è molto facile constatare che, quando un conduttore di qualsiasi tipo viene percorso da una corrente minima, per esempio di 1 mA, è possibile riscontrare indicazioni dell'ordine di 4,8 mV/cm, o correnti di 4,8 μA/cm: in genere, sarebbe assurdo pretendere una elevata precisione o una elevata stabilità di taratura con circuiti per impieghi generici di questo tipo, al confronto con le caratteristiche di funzionamento di veri e propri strumenti di misura, molto più precisi. Ciò nondimeno, ambedue i circuiti di figura 1 permettono di stabilire l'eventuale passaggio di corrente attraverso un conduttore di qualsiasi tipo e sono suscettibili di una taratura che normalmente soddisfa le esigenze fondamentali.

Per migliorare la stabilità, è possibile ricorrere all'impiego di un amplificatore operazionale di ottima qualità, come per esempio il tipo National LF156, o un altro modello equivalente. Quando si tratta di controllare il passaggio di correnti di intensità maggiore di 1,5 mA, la sensibilità del circuito può essere opportunamente ridotta, attribuendo ad R6, vale a dire alla resistenza di reazione, un valore leggermente inferiore.

UN FOTO-COMMUTATORE

Il circuito mostrato in figura 2 dimostra come un amplificatore operazionale, abbinato ad un foto-transistore e ad un relè, può essere usato per ottenere il funzionamento di un relè elettromeccanico sfruttando un dispositivo fotografico a «flash», come trasmettitore del segnale di comando, allo scopo di ottenere, per esempio, un lampo supplementare da abbinare al primo, per migliorare le riprese fotografiche interne.

Quando il relè viene collegato in parallelo ai terminali della bobina mobile di un altoparlante, questo dispositivo può costituire un eccellente sistema per la soppressione dei suoni indesiderati, come ad esempio i comunicati commerciali, eccetera.

La disposizione dei terminali dell'amplificatore operazionale corrisponde a quella di una unità « mini DIP », ad otto terminali.

L'elemento fotosensibile viene collegato all'ingresso dell'amplificatore operazionale, in modo da determinare un guadagno con inversione della polarità del segnale di ingresso pari approssimativamente a 50.

Per la maggior parte dei casi riferiti a distanze trasversali lungo la diagonale di un normale locale di abitazione, impiegando un « flash » di tipo normale, l'uscita dell'amplificatore operazionale è di per se stessa sufficiente per eccitare in modo adeguato un relè abbastanza sensibile. Per esempio, esistono in commercio dei tipi che possono essere eccitati con una tensione di 3 V e con una corrente di circa 6 mA.

Se si fa uso di qualsiasi altro tipo di relè, occorre sempre tenere presente che l'amplificatore operazionale può fornire una corrente massima di circa 10 mA, per cui, se è necessario disporre di correnti di intensità maggiore, è indispensabile ricorrere all'impiego di uno stadio pilota a transistore, in grado cioè di amplificare la corrente di eccitazione.

Sebbene sia praticamente possibile usare a tale scopo qualsiasi tipo di foto-transistore, purché abbastanza sensibile, nel prototipo si è fatto uso della metà di un elemento opto-isolante, costituito da un diodo fotoemittente e da un foto-transistore, abbinati in un unico contenitore, che era stato precedentemente tagliato a metà. In questi dispositivi, la superficie sensibile del foto-transistore viene protetta nei confronti dell'illuminazione ambientale con l'aiuto di un filtro per raggi infrarossi incorporato, in modo che la corrente di riposo prima che il lampo di luce abbia luogo è praticamente trascurabile.

L'elemento a diodo fotoemittente che rivela la presenza della tensione di alimentazione funziona con una corrente di circa 10 mA e può naturalmente essere eliminato sempre che la sua presenza non sia necessaria.

Osservando con maggiore attenzione lo schema di figura 2, si può notare che l'emettitore

(Continua a pag. 225)

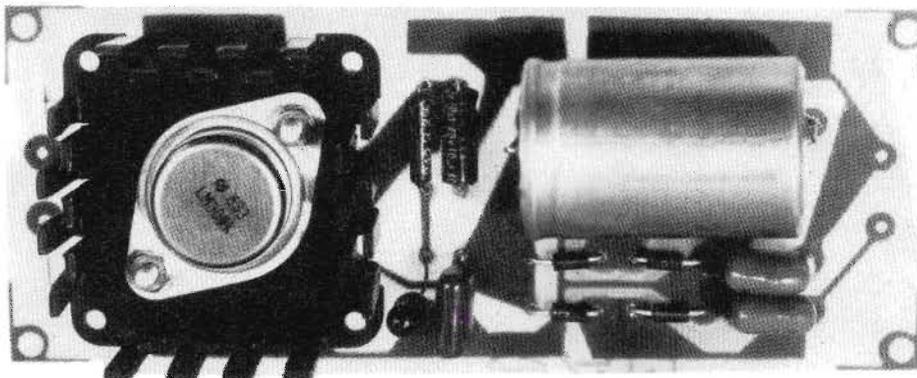
Yaesu FRG - 7
linea diretta con tutto il mondo.

Il modello FRG-7 è un ricevitore sintetizzato, a stato solido in grado di coprire l'intera gamma delle alte frequenze, da 500 KHz a 29,9 MHz.
L'FRG-7 è una supereterodina a tripla conversione che utilizza il sistema di conversione sintetizzata conosciuto come sistema Wadley che offre insuperabili doti di stabilità. La scala calibrata consente la lettura di 10 KHz nella gamma coperta dal ricevitore. La selettività in SSB, AM e CW è ottima grazie all'uso di un filtro ceramico nel circuito di IF a 455 KHz. L'FRG-7 include un attenuatore di ingresso a tre posizioni: in CAG amplificato ed un commutatore di toni basso-normale-alto per ottenere la massima flessibilità nell'ascolto di radioamatori, CB, o stazioni commerciali. In più il mobile ampiamente dimensionato e l'altoparlante hi-fi consentono un'ottima qualità di ascolto.
L'FRG-7 incorpora un'alimentazione in tre modi, da corrente alternata a 100/110/117/200/220/234 volt, 50-6o Hz, da batteria interna e da sorgente esterna a 12 volt c.c. Se viene a mancare l'alimentazione in c.a. l'unità passa automaticamente alla batteria interna che usa 8 batterie a torcia.

CARATTERISTICHE
GAMMA DI FREQUENZA: 0,5 ÷ 29,9 MHz
TIPO DI EMISSIONE: AM, SSB (USBOLSB), CW
SENSIBILITÀ: AM migliore di 1 nV per 10 dB S/N,
SSB migliore di 0,7 nV per 10 dB S/N
SELETTIVITÀ: ± 3 KHz a - 6 dB, ± 7 KHz a -50 dB
STABILITÀ: migliore di ± 500 Hz ogni 30 minuti dopo il riscaldamento
IMPEDENZA D'ANTENNA: alta da 0,5 a 1,6 MHz, 50 ohm sbilanciata da 1,6 a 29,9 MHz
IMPEDENZA DELL'ALTOPARLANTE: 4 ohm
USCITE AUDIO: 2 W
ALIMENTAZIONE: 100/110/117/200/220/234 c.a. 50 o 60 Hz; 12 volt esterni o 8 pile interne a torcia da 1,5 volt
MISURE: 340 x 153 x 285 mm.
PESO: circa 7 kg. senza batterie.
LIRE 335.000 IVA COMPRESA

Nella foto presentiamo la realizzazione dell'alimentatore descritto in questo articolo.

alimentatori stabilizzati serie 78XX

di Adriano LAZZARI
e Riccardo MONTI

Gli alimentatori descritti in questo articolo per la loro compattezza circuitale ed il loro basso costo sono estremamente versatili per ogni impiego in cui necessita una tensione stabilizzata ed una corrente di circa 1 A.

Gli alimentatori descritti utilizzano gli integrati della serie 7800 disponibili in commercio con diverse tensioni di uscita in contenitore tipo T03 e tipo T0220.

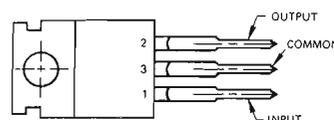
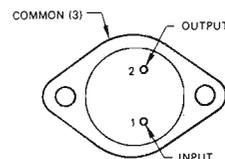



Figura 1 - Vista superiore degli integrati della serie 78XX.

1) ingresso
2) uscita
3) massa

CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI INTEGRATI SERIE 7800

— Corrente in uscita superiore ad 1 A
— Nessun componente esterno
— Limitazione interna contro i corto circuiti
— Il transistore di uscita contenuto nell'integrato è completamente protetto contro la eccessiva dissipazione
— Voltaggio disponibile: 5; 6; 8; 8,5; 12; 15; 18; 24 V
— Contenitore tipo T03 e tipo T0220
— Massima tensione di ingresso per regolatori da 5 V a 18 V: 35 V
24 V: 40 V
— Dissipazione: limitata internamente
— Temperatura di funzionamento: da 0°C a + 150°C
— Temperatura di saldatura: (60 sec. max) per tipo T03 300°C
(10 sec. max) per tipo T0220 230°C

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Traduzione per interpretazione delle tabelle

Unless otherwise specified	- Dove non è altrimenti specificato
Output voltage	- Tensione d'uscita
Line regulation	- Variazione della tensione di uscita in funzione della variante della tensione in ingresso, espresso in mV o in percentuale
Load regulation	- Variazione della tensione in uscita per una determinata variazione della corrente assorbita dal carico, espresso in mV o in percentuale
Output voltage	- Tensione di uscita caratteristica dell'integrato
Quiescent current	- Corrente di riposo
Quiescent current change	-
With line / With load	- Variazione della corrente di riposo al variare della tensione e del carico
Output noise voltage	- Valore della tensione di rumore misurata all'uscita con un carico costante e senza tensione di rumore (e_{no}) espresso in µV

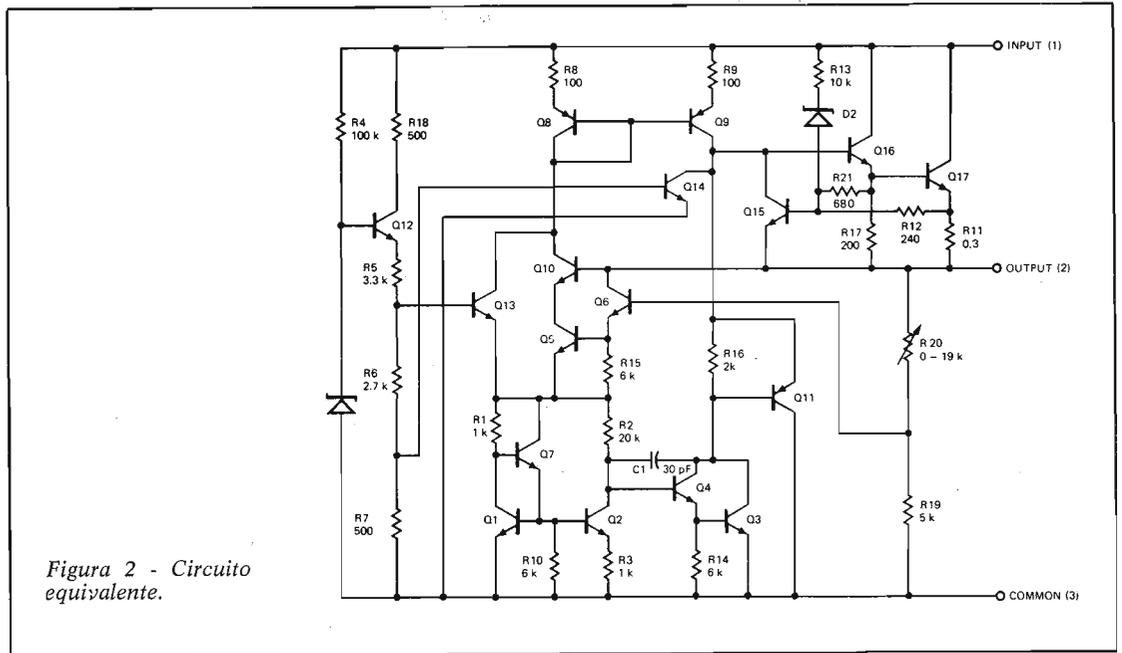
Figura 2 - Circuito equivalente.

Ripple rejection -	Reiezione del ronzio residuo; rapporto tra picco e picco tra la tensione di rumore in ingresso e la tensione di rumore in uscita espresso in decibel (db)
Dropout voltage -	Differenza di tensione tra ingresso ed uscita che causa la diminuzione in uscita del 5% del valore iniziale (V_{do}) espresso in V
Output resistance -	Resistenza di uscita
Short circuit current -	Corrente di corto circuito
Peak output current -	Massima corrente di picco in uscita prima che intervenga l'auto protezione
Average temperature coefficent off output voltage -	Variazione della tensione di uscita per una determinata variazione della temperatura ambiente

TABELLE APPARTENENTI AGLI INTEGRATI DELLA SERIE 7800

μA7805

ELECTRICAL CHARACTERISTICS
(V_{IN} = 10 V, I_{OUT} = 500 mA, –55°C ≤ T_J ≤ 150°C, C_{IN} = 0.33 μF, C_{OUT} = 0.1 μF, unless otherwise specified)

PARAMETER		CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Output Voltage		T_J = 25°C		4.8	5.0	5.2	V
Line Regulation		T_J = 25°C	7 V ≤ V_{IN} ≤ 25 V		3	50	mV
			8 V ≤ V_{IN} ≤ 12 V		1	25	mV
Load Regulation		T_J = 25°C	5 mA ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 A		15	50	mV
			250 mA ≤ I_{OUT} ≤ 750 mA		5	25	mV
Output Voltage		8.0 V ≤ V_{IN} ≤ 20 V 5 mA ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 A P ≤ 15 W		4.65		5.35	V
Quiescent Current		T_J = 25°C			4.2	6.0	mA
Quiescent Current Change	with line	8 V ≤ V_{IN} ≤ 25 V				0.8	mA
	with load	5 mA ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 A				0.5	mA
Output Noise Voltage		T_A = 25°C, 10 Hz ≤ f ≤ 100 kHz			40		μV
Ripple Rejection		f = 120 Hz, 8 V ≤ V_{IN} ≤ 18 V		68	78		dB
Dropout Voltage		I_{OUT} = 1.0 A, T_J = 25°C			2.0		V
Output Resistance		f = 1 kHz			17		mΩ
Short Circuit Current		T_J = 25°C			750		mA
Peak Output Current		T_J = 25°C			2.2		A
Average Temperature Coefficient of Output Voltage		I_{OUT} = 5 mA, 0°C ≤ T_J ≤ 150°C			–1.1		mV/°C

μA7806

ELECTRICAL CHARACTERISTICS
(V_{IN} = 11 V, I_{OUT} = 500 mA, −55°C ≤ T_J ≤ 150°C, C_{IN} = 0.33 μF, C_{OUT} = 0.1 μF, unless otherwise specified)

PARAMETER		CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Output Voltage		T_J = 25°C		5.75	6.0	6.25	V
Line Regulation		T_J = 25°C	8 V ≤ V_{IN} ≤ 25 V		5	60	mV
			9 V ≤ V_{IN} ≤ 13 V		1.5	30	mV
Load Regulation		T_J = 25°C	5 mA ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 A		14	60	mV
			250 mA ≤ I_{OUT} ≤ 750 mA		4	30	mV
Output Voltage		9 V ≤ V_{IN} ≤ 21 V 5 mA ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 A P ≤ 15 W		5.65		6.35	V
Quiescent Current		T_J = 25°C			4.3	6.0	mA
Quiescent Current Change	with line	9 V ≤ V_{IN} ≤ 25 V				0.8	mA
	with load	5 mA ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 A				0.5	mA
Output Noise Voltage		T_A = 25°C, 10 Hz ≤ f ≤ 100 kHz			45		μV
Ripple Rejection		f = 120 Hz, 9 V ≤ V_{IN} ≤ 19 V		65	75		dB
Dropout Voltage		I_{OUT} = 1.0 A, T_J = 25°C			2.0		V
Output Resistance		f = 1 kHz			19		mΩ
Short Circuit Current		T_J = 25°C			550		mA
Peak Output Current		T_J = 25°C			2.2		A
Average Temperature Coefficient of Output Voltage		I_{OUT} = 5 mA, 0°C ≤ T_J ≤ 150°C			−0.8		mV/°C

μA7808

ELECTRICAL CHARACTERISTICS
(V_{IN} = 14 V, I_{OUT} = 500 mA, −55°C ≤ T_J ≤ 150°C, C_{IN} = 0.33 μF, C_{OUT} = 0.1 μF, unless otherwise specified)

PARAMETER		CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Output Voltage		T_J = 25°C		7.7	8.0	8.3	V
Line Regulation		T_J = 25°C	10.5 V ≤ V_{IN} ≤ 25 V		6.0	80	mV
			11 V ≤ V_{IN} ≤ 17 V		2.0	40	mV
Load Regulation		T_J = 25°C	5 mA ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 A		12	80	mV
			250 mA ≤ I_{OUT} ≤ 750 mA		4.0	40	mV
Output Voltage		11.5 V ≤ V_{IN} ≤ 23 V 5 mA ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 A P ≤ 15 W		7.6		8.4	V
Quiescent Current		T_J = 25°C			4.3	6.0	mA
Quiescent Current Change	with line	11.5 V ≤ V_{IN} ≤ 25 V				0.8	mA
	with load	5 mA ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 A				0.5	mA
Output Noise Voltage		T_A = 25°C, 10 Hz ≤ f ≤ 100 kHz			52		μV
Ripple Rejection		f = 120 Hz, 11.5 V ≤ V_{IN} ≤ 21.5 V		62	72		dB
Dropout Voltage		I_{OUT} = 1.0 A, T_J = 25°C			2.0		V
Output Resistance		f = 1 kHz			16		mΩ
Short Circuit Current		T_J = 25°C			450		mA
Peak Output Current		T_J = 25°C			2.2		A
Average Temperature Coefficient of Output Voltage		I_{OUT} = 5 mA, 0°C ≤ T_J ≤ 150°C			−0.8		mV/°C

μA7885

ELECTRICAL CHARACTERISTICS
(V_{IN} = 15 V, I_{OUT} = 500 mA, −55°C ≤ T_J ≤ 150°C, C_{IN} = 0.33 μF, C_{OUT} = 0.1 μF, unless otherwise specified)

PARAMETER		CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Output Voltage		T_J = 25°C		8.15	8.5	8.85	V
Line Regulation		T_J = 25°C	10.5 V ≤ V_{IN} ≤ 25 V		6.0	85	mV
			11 V ≤ V_{IN} ≤ 17 V		2.0	40	mV
Load Regulation		T_J = 25°C	5 mA ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 A		12	85	mV
			250 mA ≤ I_{OUT} ≤ 750 mA		4.0	40	mV
Output Voltage		12 V ≤ V_{IN} ≤ 23.5 V 5 mA ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 A P ≤ 15 W		8.1		8.9	V
Quiescent Current		T_J = 25°C			4.3	6.0	mA
Quiescent Current Change	with line	11.5 V ≤ V_{IN} ≤ 25 V				0.8	mA
	with load	5 mA ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 A				0.5	mA
Output Noise Voltage		T_A = 25°C, 10 Hz ≤ f ≤ 100 kHz			55		μV
Ripple Rejection		f = 120 Hz, 11.5 V ≤ V_{IN} ≤ 21.5 V		60	70		dB
Dropout Voltage		I_{OUT} = 1.0 A, T_J = 25°C			2.0		V
Output Resistance		f = 1 kHz			16		mΩ
Short Circuit Current		T_J = 25°C			450		mA
Peak Output Current		T_J = 25°C			2.2		A
Average Temperature Coefficient of Output Voltage		I_{OUT} = 5 mA, 0°C ≤ T_J ≤ 150°C			−0.8		mV/°C

μA7812

ELECTRICAL CHARACTERISTICS
(V_{IN} = 19 V, I_{OUT} = 500 mA, −55°C ≤ T_J ≤ 150°C, C_{IN} = 0.33 μF, C_{OUT} = 0.1 μF, unless otherwise specified)

PARAMETER		CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Output Voltage		T_J = 25°C		11.5	12.0	12.5	V
Line Regulation		T_J = 25°C	14.5 V ≤ V_{IN} ≤ 30 V		10	120	mV
			16 V ≤ V_{IN} ≤ 22 V		3.0	60	mV
Load Regulation		T_J = 25°C	5 mA ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 A		12	120	mV
			250 mA ≤ I_{OUT} ≤ 750 mA		4.0	60	mV
Output Voltage		15.5 V ≤ V_{IN} ≤ 27 V 5 mA ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 A P ≤ 15 W		11.4		12.6	V
Quiescent Current		T_J = 25°C			4.3	6.0	mA
Quiescent Current Change	with line	15 V ≤ V_{IN} ≤ 30 V				0.8	mA
	with load	5 mA ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 A				0.5	mA
Output Noise Voltage		T_A = 25°C, 10 Hz ≤ f ≤ 100 kHz			75		μV
Ripple Rejection		f = 120 Hz, 15 V ≤ V_{IN} ≤ 25 V		61	71		dB
Dropout Voltage		I_{OUT} = 1.0 A, T_J = 25°C			2.0		V
Output Resistance		f = 1 kHz			18		mΩ
Short Circuit Current		T_J = 25°C			350		mA
Peak Output Current		T_J = 25°C			2.2		A
Average Temperature Coefficient of Output Voltage		I_{OUT} = 5 mA, 0°C ≤ T_J ≤ 150°C			−1.0		mV/°C

μA7815

ELECTRICAL CHARACTERISTICS
(V_{IN} = 23 V, I_{OUT} = 500 mA, −55°C ≤ T_J ≤ 150°C, C_{IN} = 0.33 μF, C_{OUT} = 0.1 μF, unless otherwise specified)

PARAMETER		CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Output Voltage		T_J = 25°C		14.4	15.0	15.6	V
Line Regulation		T_J = 25°C	17.5 V ≤ V_{IN} ≤ 30 V		11	150	mV
			20 V ≤ V_{IN} ≤ 26 V		3	75	mV
Load Regulation		T_J = 25°C	5 mA ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 A		12	150	mV
			250 mA ≤ I_{OUT} ≤ 750 mA		4	75	mV
Output Voltage		18.5 V ≤ V_{IN} ≤ 30 V 5 mA ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 A P ≤ 15 W		14.25		15.75	V
Quiescent Current		T_J = 25°C			4.4	6.0	mA
Quiescent Current Change	with line	18.5 V ≤ V_{IN} ≤ 30 V				0.8	mA
	with load	5 mA ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 A				0.5	mA
Output Noise Voltage		T_A = 25°C, 10 Hz ≤ f ≤ 100 kHz			90		μV
Ripple Rejection		f = 120 Hz, 18.5 V ≤ V_{IN} ≤ 28.5 V		60	70		dB
Dropout Voltage		I_{OUT} = 1.0 A, T_J = 25°C			2.0		V
Output Resistance		f = 1 kHz			19		mΩ
Short Circuit Current		T_J = 25°C			230		mA
Peak Output Current		T_J = 25°C			2.1		A
Average Temperature Coefficient of Output Voltage		I_{OUT} = 5 mA, 0°C ≤ T_J ≤ 150°C			−1.0		mV/°C

μA7818

ELECTRICAL CHARACTERISTICS
(V_{IN} = 27 V, I_{OUT} = 500 mA, −55°C ≤ T_J ≤ 150°C, C_{IN} = 0.33 μF, C_{OUT} = 0.1 μF, unless otherwise specified)

PARAMETER		CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Output Voltage		T_J = 25°C		17.3	18.0	18.7	V
Line Regulation		T_J = 25°C	21 V ≤ V_{IN} ≤ 33 V		15	180	mV
			24 V ≤ V_{IN} ≤ 30 V		5.0	90	mV
Load Regulation		T_J = 25°C	5 mA ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 A		12	180	mV
			250 mA ≤ I_{OUT} ≤ 750 mA		4.0	90	mV
Output Voltage		22 V ≤ V_{IN} ≤ 33 V 5 mA ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 A P ≤ 15 W		17.1		18.9	V
Quiescent Current		T_J = 25°C			4.5	6.0	mA
Quiescent Current Change	with line	22 V ≤ V_{IN} ≤ 33 V				0.8	mA
	with load	5 mA ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 A				0.5	mA
Output Noise Voltage		T_A = 25°C, 10 Hz ≤ f ≤ 100 kHz			110		μV
Ripple Rejection		f = 120 Hz, 22 V ≤ V_{IN} ≤ 32 V		59	69		dB
Dropout Voltage		I_{OUT} = 1.0 A, T_J = 25°C			2.0		V
Output Resistance		f = 1 kHz			22		mΩ
Short Circuit Current		T_J = 25°C			200		mA
Peak Output Current		T_J = 25°C			2.1		A
Average Temperature Coefficient of Output Voltage		I_{OUT} = 5 mA, 0°C ≤ T_J ≤ 150°C			−1.0		mV/°C

ELECTRICAL CHARACTERISTICS
(V_{IN} = 33 V, I_{OUT} = 500 mA, −55°C ≤ T_J ≤ 150°C, C_{IN} = 0.33 μF, C_{OUT} = 0.1 μF, unless otherwise specified)

PARAMETER		CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Output Voltage		T_J = 25°C		23.0	24.0	25.0	V
Line Regulation		T_J = 25°C	27 V ≤ V_{IN} ≤ 38 V		18	240	mV
			30 V ≤ V_{IN} ≤ 36 V		6	120	mV
Load Regulation		T_J = 25°C	5 mA ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 A		12	240	mV
			250 mA ≤ I_{OUT} ≤ 750 mA		4	120	mV
Output Voltage		28 V ≤ V_{IN} ≤ 38 V 5 mA ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 A P ≤ 15 W		22.8		25.2	V
Quiescent Current		T_J = 25°C			4.6	6.0	mA
Quiescent Current Change	with line	28 V ≤ V_{IN} ≤ 38 V				0.8	mA
	with load	5 mA ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 A				0.5	mA
Output Noise Voltage		T_A = 25°C, 10 Hz ≤ f ≤ 100 kHz			170		μV
Ripple Rejection		f = 120 Hz, 28 V ≤ V_{IN} ≤ 38 V		56	66		dB
Dropout Voltage		I_{OUT} = 1.0 A, T_J = 25°C			2.0		V
Output Resistance		f = 1 kHz			28		mΩ
Short Circuit Current		T_J = 25°C			150		mA
Peak Output Current		T_J = 25°C			2.1		A
Average Temperature Coefficient of Output Voltage		I_{OUT} = 5 mA, 0°C ≤ T_J ≤ 150°C			−1.5		mV/°C

Figura 3 - Schema elettrico dell'alimentatore, descritto in questo articolo.

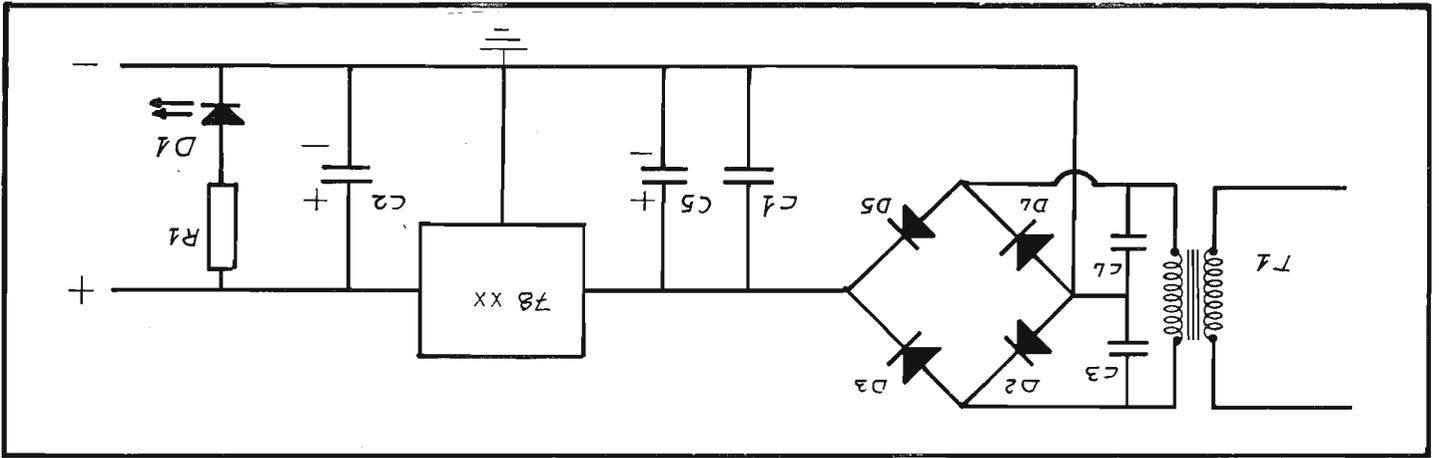



Figura 4 - Circuito stampato lato rame, del montaggio descritto in questo articolo.

ELENCO COMPONENTI

R1 = vedi testo
C1 = 0,47 μF
C2 = 10 μF/25 V
C3 - C4 = 0,1 μF
C5 = 2200 μF/40 V
D_1, D_2, D_3, D_4 = 1N 4001
Led = tipo LFV 110
Dissipatore per T03
C.I. serie 7800
c.s. serigrafato

Giunti a questo punto pensiamo che tutti abbiate capito l'utilizzo di questo circuito integrato. Per facilitarne l'impiego abbiamo realizzato un kit con il generico IC 78XX di cui diamo lo schema completo di utilizzazione e il relativo circuito stampato.

ISTRUZIONI PER IL MONTAGGIO

— Montare e saldare i quattro diodi raddrizzatori avvalendosi della disposizione componenti
— Montare la resistenza R1 che serve per limitare la corrente al diodo led (vedi esempio sotto)
— Montare e saldare i condensatori, rispettando la polarità dei condensatori elettrolitici e montando per ultimo il condensatore da 2000 μF per facilitare il montaggio degli altri
— Montare e saldare il diodo led rispettandone la polarità
— Montare il dissipatore dell'integrato avvalendosi delle illustrazioni

R1: la resistenza va dimensionata in funzione della tensione di uscita del regolatore applicando la legge di Ohm V = RI da cui si ricava R = V : I.
Ricordando che i diodi led assorbono circa 20 mA avremo nel caso di una tensio-

ne di uscita di 5 V: $R = \frac{5-1,7}{0,02} = 166\ \Omega$
che viene arrotondato a 180 Ω

Così per 8 V avremo R = 330 Ω
12 V R = 560 Ω
15 V R = 680 Ω
18 V R = 820 Ω
24 V R = 1200 Ω

gli 1,7V sono dovuti alla d.d.p. ai capi LED. Per la scelta del trasformatore di alimentazione si consiglia di servirsi dell'aiuto delle tabelle con le caratteristiche tecniche, ricordandosi che l'uscita della tensione alternata dal trasformatore deve essere moltiplicata per 1,2 per ottenere la tensione continua desiderata.
Esempio: volendo una tensione stabilizzata di 24 V cercheremo sulla tabella relativa a 7824. La tabella indica per questo integrato una tensione continua ottimale d'ingresso di 33 V, quindi dividendo 33 per 1,20 avremo $\frac{33}{1,20} = 27,5$ V useremo quindi un trasformatore 28 V, visto che 24 per 1,20 è uguale a 33,60 V; sappiamo dalle caratteristiche tecniche generali che l'integrato in questione sopporta una tensione d'ingresso massima di 40 V corrente continua.

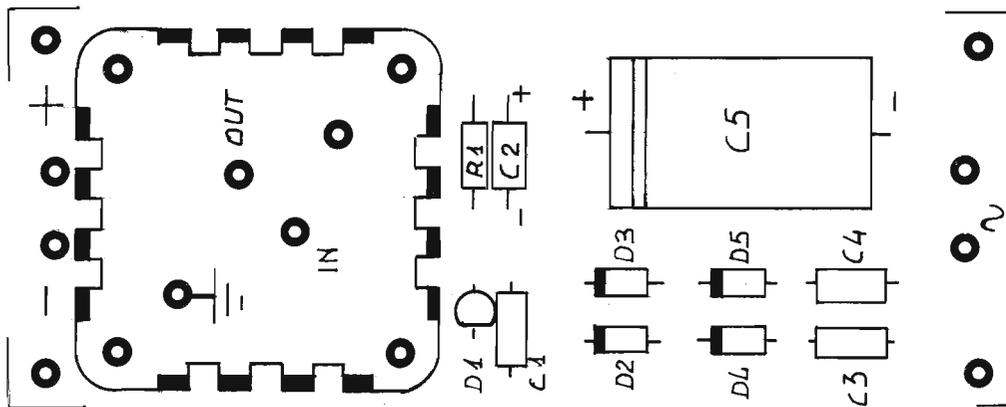



Figura 5 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato della realizzazione quì presentata.

Chi volesse realizzare l'alimentatore stabilizzato può richiederlo al Servizio Assistenza Lettori.

Scatola di montaggio dell'alimentatore senza trasformatore (Si prega di precisare la tensione d'uscita desiderata)	**L. 5.800**
Solo circuito stampato dell'alimentatore	**L. 1.500**

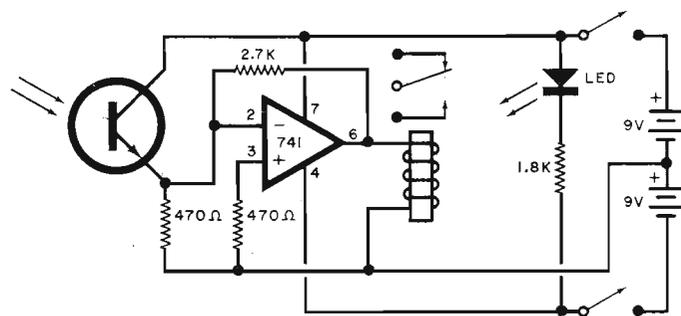
(Continua da pag. 218)

dalla stampa estera

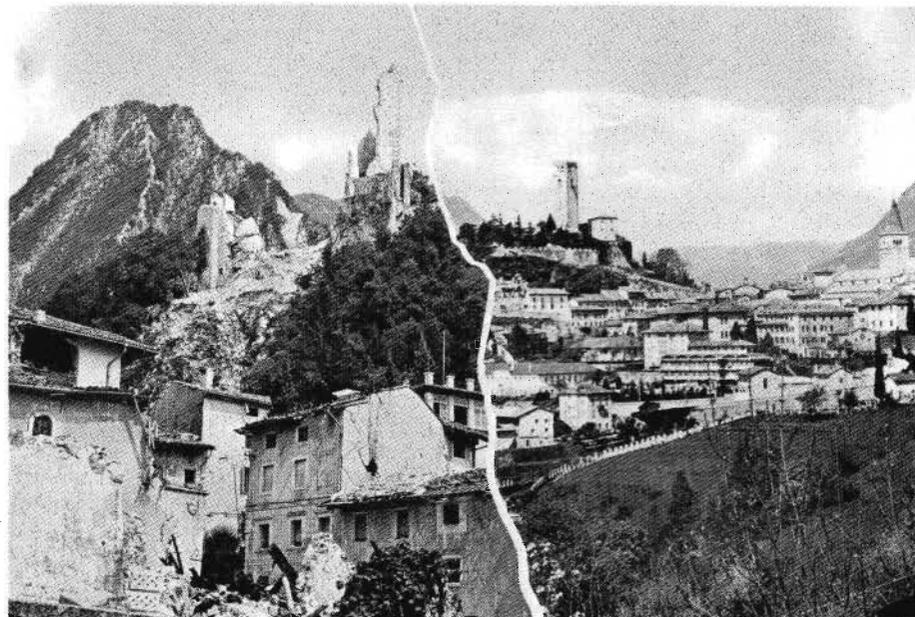
nuove possibilità pratiche d'impiego degli ampli operazionali

del diodo fotosensibile viene collegato direttamente al terminale di ingresso numero 2 del circuito integrato tipo 741, mentre fa capo contemporaneamente al punto in comune tra le due batterie di alimentazione da 9 V, attraverso una resistenza da 470 Ω. Il secondo terminale di ingresso, recante il numero 3, fa capo invece alla linea comune tra le due batterie attraverso la sola resistenza, anch'essa del valore di 470 Ω e costituisce quindi la sezione a funzionamento stabile dell'amplificatore operazionale.
La doppia tensione di alimentazione di 9 V, positiva da un lato e negativa dall'altro, viene applicata rispettivamente ai terminali 7 e 4 dell'amplificatore operazionale, attraverso un doppio interruttore generale.
Ogni volta che la superficie sensibile dell'elemento fotoelettrico riceve un'eccitazione luminosa adeguata, scatta l'effetto

Figura 2 - Caso tipico di abbinamento tra un foto-transistore ed un amplificatore operazionale del tipo 741, per realizzare un sistema elettronico di comando di un circuito supplementare, azionato attraverso un raggio di luce che colpisca la superficie sensibile dell'elemento fotoelettrico.

di conduzione, per cui al terminale numero 6 di uscita si presenta rispetto alla linea centrale di alimentazione una tensione sufficiente per eccitare il relè, il cui contatto di scambio può essere sfruttato per ottenere il funzionamento immediato e quindi pressoché simultaneo, di un dispositivo supplementare adottato per svolgere la funzione sotto controllo. Un dispositivo di questo genere si presta all'impiego in numerose applicazioni: per esempio, impiegando un raggio di luce polarizzato, è possibile sfruttare il relè per ottenere un effetto di controllo codificato, come per esempio l'apertura automatica di una porta, la produzione di un segnale di allarme, il conteggio di pezzi lungo un nastro trasportatore, la verifica di una situazione d'emergenza, eccetera.
Sia per questo dispositivo, sia per gli altri due strumenti analoghi che abbiamo descritto precedentemente, lasciamo al Lettore la possibilità di sbizzarrirsi per trovare altre possibilità di impiego e di sfruttamento. Concetti del tutto analoghi possono essere sfruttati inoltre per usufruire di altri tipi di amplificatori operazionali disponibili in commercio e per ottenere risultati non meno interessanti.
POPULAR ELECTRONICS

cb - cb - cb - cb

dal regionale fir-cb friuli-ven. giulia

La struttura regionale FIR-CB riunita il giorno 27-2 a Papariano, ha esaminato la nuova situazione determinatasi in seguito alla nuova normativa legislativa, dopo la Circolare Ministeriale che dà istruzioni ai Circoli **Telegrafici regionali di dar** seguito alle nuove domande di concessione, sui moduli redatti a cura della FIR-CB e riprodotti dalla segreteria regionale Friuli Venezia Giulia.
Ciò consente ad ogni circolo federato di poter essere in grado di mettere **immediatamente perfettamente in regola** (ed in grado di modulare) ogni nuovo CB ed ogni aderente al Circolo federato.
La parte legislativa e nuove norme di adesione alla FIR (assicurazione eccetera) è stata illustrata da « PICCHIO » (CB Club Pordenone).
Le nuove richieste di adesione alla FIR degli altri circoli della regione è stata illustrata da « FERROVIA » (CB Club Le Comari).
La situazione dell'organizzazione del SER dall'amico « ZORRO » (CB Club Monfalcone). La riunione presieduta da « MIZAR » (Silli Gianfranco di Gorizia) con « PICCHIO » co-presidente regionale e « FERROVIA » Segretario Regionale.
Erano presenti, tra gli altri, l'amico « VICTOR » (CB Club Udine) che ha illustrato l'iniziativa commemorativa che si svolgerà a livello regionale il giorno 7 maggio sul monte Bernadia, dove per mesi e mesi i CB di tutta Italia hanno mantenuto un ponte-radio ininterrotto sulla 27 collegando centinaia di stazioni CB che operavano per il soccorso, dopo gli avvenimenti sismici del 6 maggio '76. A distanza di due anni sarà effettuata anche una attività dimostrativa di emergenza (SER) coordinata dall'incaricato SER/regionale « ZORRO » e promossa dal CB Club Udine (Victor & Chiara) che più hanno vissuto e seguito questa esperienza.
Gli appuntamenti della regione sono:
il 2 aprile a Pordenone per la 3ª Radiocaccia di Primavera organizzata dal CB Club Pordenone (gara veramente di prestigio in quanto sempre in maggior numero sono i partecipanti; l'anno scorso era in palio un TV/color) ed è la gara per antonomasia dei patiti delle radiocaccie, muniti di direttive, radiogionometri eccetera...
Il 7 maggio, come detto, a monte Bernadia, in quota, per la commemorazione e per la dimostrazione SER (quest'ultima iniziativa è del CB Club Udine).
Il 29-30 aprile e primo maggio ancora a Pordenone, dove la regione con il CB Club Pordenone sarà presente alla 13ª edizione della FIERA DEL RADIOAMATORE ELETTRONICA ED HI-FI (padiglione B) e stazione di radioguida ai visitatori per tutti i 3 giorni dall'interno Fiera sul canale 7. Importante il concorso dell'AUTOCOSTRUITO, organizzato dal CB Club Pordenone in collaborazione con l'Ente Fiera.

soccorso ad una barra nautica

E' avvenuto in Sicilia.
Sono le 20,30 circa, sul canale n. 7 una voce chiama, mi sentite, mi sentite amici? Intuisco subito che si tratta di un pescatore; generalmente gli uomini di mare nella normalità non chiamano i CB ma, questa volta era diverso.
Avanti ti sento. Sono con i motori in avaria, mi trovo a Capo Zafferano, avvisa la mia famiglia, che mi vengano a rimorchiare.
Scatta subito il soccorso, attaccato alla bassa cerco di formare il numero richiesto; negativo, il telefono risponde sempre occupato, richiamo Giuseppe, così si chiama il pescatore, il quale arrivandomi con un santiago quattro e R. 2 di modulazione nella sua foga non mi lasciava capire bene il suo QTC.
Con quel numero di bassa captato, telefono al 110, anche questa volta l'attesa era vana, telefono al 12, per farmi sbloccare il 110, dico che si tratta di soccorso.
Finalmente la signorina del telefono risponde, gentilmente si mette a disposizione, cerca lei stessa il numero di Sanfilippo Giuseppe di Porticello, (io copiavo 76 invece era 77) risponde la figlia, è sola, dà il numero telefonico di un parente. Gentilmente la signorina della SIP fa da ponte, ci fa collegare, il messaggio finalmente arriva in porto, Salvatore sentita la notizia esce di casa per cercare una barca e rimorchiare Giuseppe. E' trascorso un tempo inferiore a 10 minuti.
Richiamo Giuseppe, assicuro che il soccorso è in atto, lo tranquillizzo, lo faccio distrarre. Dopo circa tre quarti d'ora Salvatore avvista Giuseppe, ne ho conferma, chiudo il collegamento felice.
Va un vivo ringraziamento alla signorina della SIP che con il suo aiuto nei collegamenti, contribuiva nel più breve tempo a far giungere l'appello in porto.

cb club loreto trofeo senza baracco

Il 21 maggio si svolgerà nelle acque private del « Laghetto delle Streghe » sito in Zeloforamagno vicino a Milano e a 3 km dall'Idroscalo (Conte di Biancamano) una gara di pesca per CB alla quale potranno partecipare anche i familiari degli stessi.
Il laghetto è uno specchio d'acqua simpatico, notoriamente pescoso (per pescare non occorre licenza di pesca) tanto che si possono pescare pesci di varie specie superiori al chilogrammo di peso. Quindi tutti gli appassionati di questo sport troveranno certamente il « bengodi » che, altrove, per motivi d'inquinamento, va lentamente scomparendo.
I non specialisti potranno partecipare alla

simpatica competizione e magari battere i più (si fa per dire) esperti.
Questa manifestazione agonistica è organizzata dal Club CB Loreto, che per la prima volta ha voluto fare una manifestazione diversa, al di fuori dallo stretto uso del « baracchino ».
Per tutti ci sarà una medaglia ricordo della gara.
Come gli appassionati di questo sport sapranno, le gare di pesca e questa in particolare, non possono essere a fine di lucro dati gli alti costi di organizzazione e noleggio del campo di gara, i ricchi premi in palio e... la quota d'iscrizione notevolmente contenuta.
Per ulteriori informazioni rivolgersi al CB Club LORETO.

CASELLA POSTALE 4062

trofeo antenna 2000 per la migliore QSL

Questo concorso è organizzato dal direttivo, soci e simpatizzanti e soprattutto dal Gruppo Culturale del nostro Club CB 2000.
Lo scopo di questo concorso è quello di incitare i CB nazionali a curare l'aspetto grafico, il contenuto e l'impostazione della cartolina di conferma dei loro collegamenti, con finalità di premiare le migliori realizzazioni di QSL di stazione CB.
Il concorso prevede due categorie così suddivise:

a) cartoline QSL di stazione in bianco e nero;

b) cartoline QSL di stazione a colori.

Il Gruppo Culturale del Club CB 2000 sta attualmente elaborando il bando di concorso, che sarà reso noto al più presto.

i cb di tarquinia e i loro baccanali a marina velca

I CB di Tarquinia hanno organizzato un incontro in verticale a Marina Velca.
Guarda un po', erano solo una trentina di veri CB.
Ma come, si può reggere un'associazione con trenta CB?
Certo! Il proverbio dice: « Meno si è e meglio si sta!».
Ettore Baisi (Vice Presidente Nazionale della FIR-CB) si è dato da fare per rendere interessante l'incontro.
Alcuni CB sono arrivati puntuali, altri si sono fatti attendere, altri ancora non si sono visti affatto (gli assenti hanno sempre torto).
Ogni tanto una ventata di aria gelida: la porta del locale dove ci eravamo dati appuntamento si apriva e arrivava qualche altro CB, chiedendo scusa.
Presenti alla serata: « Andromaca » (XYL di « Ettorre » o Ettore Baisi) « Pecetta », « Alfa I », « Incognita », « Il poeta », « Pam Pam », « Otello », « Pitagora », « Barolo ». « Italia Zero » ed altri.
Durante l'incontro è stata ascoltata una trasmissione di musica diffusa da Radio Pocker 102, emittente diretta da « Balanzone (Roberto Antenore). Il programma era allestito da « Pecetta » (Cristina Baisi).

Nelle foto alcuni dei presenti al simpatico incontro; da destra: « Vilma », « Poeta » e « Otello » sopra; « Antonella » e « Italia Zero » sotto.

gli OM hanno sbagliato

A Pisa, l'iniziativa di costituire un unico Club di radioamatori a tutti i livelli, si è arenata sul nascere per il rifiuto degli OM. Nel confronto fra gli OM e i CB hanno vinto ancora una volta i pregiudizi o più precisamente ha vinto la vanità e l'ingiu-

stificato senso di superiorità dei primi nei confronti dei secondi.
I CB pisani avevano proposto la costituzione di un unico Club con gli OM con la segreta speranza di compiere, con questo gesto, il primo passo verso una unica grande associazione di radioamatori. Gli OM, invece, non sono riusciti a liberarsi della zavorra che li opprime, facendoli sentire stranamente diversi dagli altri.
Essi, abituati a identificarsi con lettere alfabetiche e numeri, hanno creduto impossibile la convivenza con chi, invece, molto pi romanticamente, si identifica con l' « astore » o con il « falco », con la « betulla » o la « ginestra ». Abituati, ora, alle grandi distanze, essi dimenticano la loro provenienza; dimenticano i QSO familiari di un tempo, presi come sono dalle frasi fatte ripetute sistematicamente ogni volta che si collegano con radioamatori lontani al solo fine di arricchire la roccolta di QSL.
Probabilmente, l'errore commesso dai radioamatori pisani nei confronti dei CB, non è soltanto un errore senza conseguenza. Se è vero che ogni cosa deve avere un inizio, l'aver buttato a mare una iniziativa che avrebbe potuto essere la prima piccola pietra di un ipotetico grande edificio, è stato indubbiamento un imperdonabile errore. E da che mondo è mondo, gli errori si pagano.

Nella foto presentiamo i promotori dell'A.R.P.: Piero, Glauco, Alberto, Attilio, Lorenzo, Luciano, Roberto, Leonardo e Vittorio.

a.r.p. amateur radio padova

A Padova si è formato, grazie all'interesse di alcuni amici, il gruppo « A.R.P. » (Amateur Radio Padova). L'iniziativa di maggior interesse portata avanti dal gruppo è quella di diffondere, tra coloro che utilizzano **le frequenze amatoriali,** la conoscenza delle caratteristiche artistiche-culturali di Padova.
A tal scopo, ai corrispondenti, autori di collegamenti particolarmente significativi, i membri del gruppo unanimamente decidono di inviare loro un ricordo del collegamento. Tale ricordo è costituito da un interessante opuscolo illustrato riguardante la città di Padova, un attestato numerato progressivamente dove su un disegno stilizzato dell'Italia risalta la Basilica di S. Antonio, simbolo della città, cartoline ed autoadesivi.
E' tale la scalata al successo che a soli pochi mesi dalla nascita di questo nuovo gruppo che già si contano circa 400 soci onorari sparsi per più di 50 paesi del mondo.
Altro fatto di rilievo è la notizia che in questi giorni è giunto il nome A.R.P. anche agli antipodi: Nuova Zelanda e Tasmania (isola australe).
Comunque si rammentano in modo particolare pure gli invii effettuati in Brasile, Sud Africa, Canada, Australia, Indonesia, Giappone, U.S.A., Sud e Nord America e la maggior parte delle nazioni dell-Europa occidentale.
Però tutte queste parole dicono poco di concreto; perciò vediamo ora una carrellata di nomi di stazioni annoverate tra i soci onorari: Armando BRAGA presidente della CONFAC (Brasile), Sergio di S. Paolo (Brasile) fondatore e manager dell'EARTH DX GROUP, Umberto di Barranquilla (Columbia) presidente del Club PIRATAS INTERNACIONALES DEL CARIBE, Dirk di Gand (Belgio) presidente europeo delle Federazioni C.B., Concetto di S. Agata Li Battiati (CT), notissima stazione operante in Sicilia, controllore per l'Italia dell'EARTH FX GROUP, Nelson di Porto Alegre (Brasile) vice presidente del Club CQ-PX, Rolf (Germania) promotore del gruppo E.C.A., Ted di Chicago (Illinois U.S.A.) presidente dell'L.R.I..

Quanto sopra esposto è solo una piccola significativa rappresentanza del lungo elenco di corrispondenti che ci hanno onorato di far parte dell'A.R.P..
Già nell'etere si ode sempre più frequente il nome di A.R.P., si pensa pertanto che questa iniziativa sia piaciuta a molti, vista la numerosa corrispondenza di encomio, ringraziamento e di richiesta di far parte del gruppo ricevuta.
Tutto ciò ha reso molte soddisfazioni ai promotori della iniziativa, i quali sperano di contare sulla colaborazione di tutte le migliori stazioni Italiane perché il nome A.R.P. si possa espandere sempre di più.
Pertanto tutti coloro che volessero informazioni sulla attività del gruppo possono scrivere al P.O. BOX 312 - 35100 Padova.

nuovi direttivi

associazione cb g. marconi di bologna

La composizione del Consiglio Superiore dell'Associazione per i bienni 1978-1979 è così risultata:

Presidente:
Amelio Gigli **(Chiodo)**
Vice Presidente:
Sergio Degli Esposti **(Settebello)**
Segretario: Elio D'Alanno **(Granduca)**
Vice Segretario:
Roberto Lollini **(Croda rossa)**
Tesoriere:
Angelo Gardona **(Angelo)**
Ponti radio:
Luciano Massa **(Luciano 2)**
Attività ricreative:
Vitaliano Marchesi **(Topo grigio)**

provinciale milanese

Il giorno 21 dicembre 1977 i membri del Direttivo Provinciale eletti il 17-12-1977, si sono riuniti per assegnare le nuove cariche che sono state così ripartite:

Presidente **(Padre Brown)**
Vice Presidente **(Tarantola)**
Segretario **(Delfino 3)**
Aiuto Segretario **(Bretellone)**
Addetto stampa **(Serpico)**

radio club cb di jesolo

Alle elezioni per il rinnovo del Consiglio Direttivo del Club sono risultati eletti: Carrer Giovanni, Gerotto Sergio, Bonivento Attilio, Catto Sergio, Fornasier Renzo, Scaranto Giuliana, Cester Antonio, Rossi Carlo, Scaranto Mauro, Celotti Augusto, Finotto Aldino.
Quindi il Consiglio Direttivo neo eletto si univa e votava all'unanimità l'amico Catto Sergio Presidente del Club CB Jesolo, in frequenza « Tenda Rossa ».

radio club amici cb venezia

Sul finire dell'anno 1977 si sono svolte le elezioni per il rinnovo della carica di Segretario e dei membri del Consiglio dei Nove per il 1978, del Radioclub Amici CB VENEZIA.

Questi i risultati:

Segretario : **« Yokohama »**
Consiglieri: **« Diogene »**
« F 1 »
« Fantasma »
« Giasone »
« Ombre »
« Sangria »
« Saturno 3 »
« Sierra Fox »
« Talete »

club cb cassanese

Consiglio Direttivo:

Presidente:
Salvatore Cognata **(Az)**
Vice Presidente:
Giuliano Sala **(Daffy)**
Consiglieri:
Baronchelli Bruno **(Pantera rosa)**
Mario Cognata **(Gufo)**
Roberto Colombo **(Rocky)**
Tesoriere:
Paolo Brambilla **(Cormarano)**
Probiviri:
Giancarlo Panceri **(Giancarlo)**
Mario Cremonesi **(Nuvola nera)**
Tullio Buglione **(Alan)**

**In occasione dei corsi mascherati del Carnevale, il Centro di Coordinamento dei CB della Versilia, ha installato la propria base operativa: « 113-CB Emergenza Radio » in piazza Mazzini presso il Box-Informazioni Comitato Carnevale.
La base del Servizio Emergenza del Centro CB, collegato con la centrale operativa della Pubblica Sicurezza, via radio e con quattordici postazioni mobili CB dislocate nei punti strategici dei viali a mare, sul tratto in cui si svolge la sfilata dei carri, ha l'esclusivo scopo di stabilire una efficiente rete di collegamenti radio in caso di particolare necessità.
Nella foto un graduato di P.S. distaccato dal Commissariato di Pubblica Sicurezza presso la Base CB del Centro Versilia.**

**A Tontola di Predappio ultimamente i Radio Club CB romagnoli si sono dati convegno (scusa una festa in costume con l'elezione di Miss Baracco 1978) per meglio conoscersi ed amalgamarsi.
Hanno partecipato a tale incontro i rappresentanti di: ARCI CB Club Forlì, CB Club Faenza, CB Club Ravenna, CB Club Cesenatico, CB Club Cervia, CB Club Cesena, CB Club Romagna, CB Club Rimini ed il Radiogruppo Passatore di Forlì.
Nella riunione in verticale è stata eletta Miss, come più sopra detto, l'amica « Marinella » del CB Club Faenza.
Nella foto un gruppo di partecipanti alla simpatica serata.**

Nella foto vediamo il Presidente uscente « Amoco I », mentre vota alla presenza del Consiglio Direttivo, per il rinnovo delle cariche per il 1978.

radio club cb colli euganei di battaglia terme

Il nuovo Direttivo per l'anno 1978 è risultato così composto:

Presidente:
Novello Camani **(Amoco 1)**
Vice Presidente:
Sandro Zuppa **(Sierra 1)**
Segretario, Responsabile S.E.R.:
Walter Forzan **(Aquila della notte)**
Consiglieri:
Fulvio Donà (Responsabile F.I.R.) **(Pupo)**
Giancarlo Masin **(Barba Yoska)**
Sebastiano Cobelli **(Speedy Gonzales)**
Fabrizio Bottaro **(Cricco)**
Gianni Calarga **(Alfa Bravo)**
Ferdinando Scarparo **(Bultaco)**

radio club cb dei pari di milano

Il nuovo Consiglio Direttivo, eletto dall'Assemblea dei Soci del Club, riunitasi il 15 novembre 1977 è il seguente:

Presidente:
Elio Mauri « **Moreno** »
Vice presidente:
Enrico Campi « **Superkobra** »
Tesoriere:
Franco Rimmaudo « **Faccia di menta** »
Segretario:
Bruno Tosini « **Kito** »
Delegato F.I.R.:
Mario Collegni « **Marasad** »
Responsabile ponti radio:
Giuliano Duz « **Pony** »
Responsabile tesseramento:
Luigi Strianese « **Doghi Doghi** »

cb club pordenone

Nell'« Assemblea Generale » del Circolo svoltasi in data 27 gennaio è stato nominato il nuovo direttivo del CB-CLUB PORDENONE che è ora così composto:
Presidente:
M.llo Antonio Corrias « **Tirso** »
Vice presidente:
Gianfranco Braccu « **Centauro** »
Segretario:
Enrico Rosset « **Vip** »
Incaricato FIR-CB:
Angelo Moro « **Picchio** »
Consiglieri:
Sante Merli « **Aci** »
Domenico Foletto « **Nino** »
Alessandro Menini « **Marco Polo** »
Francesco Gemona « **Checco** »
Walter Mozzon « **Walter** »

radio club vittorio veneto

Le votazioni per il rinnovo del Consiglio Direttivo del Club hanno dato il seguente esito:
Presidente: Taffarel Guerrino « **Tango** »
Vice presidente: Marchetto Italo « **Alce** »
Segretario: Sartori Domenico « **Nico** »
Cassiere: Simon Pietro « **Piero** »
Consigliere: Bazzichet Paolo « **Radio X** »

club cb amici del lago di dongo

Ultimate le votazioni gli incarichi risultano così suddivisi:
Presidente: « **Pepe** »
Consiglieri: « **Veliero** »
« **Gabbiano** »
« **Icaro** »

consiglio nazionale fir-cb

Il Consiglio Nazionale FIR-CB si è svolto a Roma domenica 19 marzo, nonostante il Paese (Roma in particolare) fosse ancora turbato dai noti tragici avvenimenti.
Numerosi gli assenti giustificati.
Alle ore 9,30 si sono dichiarati ugualmente aperti i lavori.
Erano presenti solo 6 membri del Consiglio Nazionale FIR-CB: ing. Enrico Campagnoli (Presidente), avv. Ettore Baisi e avv. Tonino Liaci (Vice-presidenti) e Adriano Mistrali, Livia Mattei, Teo Rossi (Consiglieri).
Mancava perciò un solo membro per il raggiungimento del numero legale; tuttavia, si è ugualmente deciso di esaminare l'ordine del giorno e su suggerimento dell'Ufficio Legale della Federazione, si è convenuto di prendere all'unanimità delle decisioni urgenti, avvalendosi dell'art. 15 dello Statuto e fatta salva la necessaria ratifica al prossimo Consiglio Nazionale.
Alla seduta erano presenti i delegati di vari club CB del Piemonte, della Lombardia, della Liguria, del Veneto, dell'Emilia-Romagna, della Toscana, dell'Umbria, delle Puglie, della Sicilia eccetera.
Queste in parte ed in sintesi le linee che sono emerse sui vari punti all'ordine del giorno.
Ci riserviamo di essere eventualmente più dettagliati e completi sul prossimo numero.

ORDINE DEL GIORNO

1) Esame della circolare ministeriale del 29-12-1977.
2) Esame del rispetto da parte del Ministero della seconda parte dell'intesa: l'omologazione nei suoi riflessi per i nuovi CB e per l'utenza: esame dell'eventuale nuova circolare del Ministero.
3) Esame e decisione delle forme di finanziamento regionale.
4) Proposta di attività, di organizzazione e di rilancio dei circoli federati sulle linee dell'ultimo Congresso di Rimini.
5) Costituzione formale della W.C.B.U. con l'accordo di Santos fra Federazione Europea e Latina Americana. Congresso Mondiale 9-10 Aprile 1979 a Lugano. Altre iniziative internazionali.
6) Informazione: nostro organo ufficiale: decisioni conseguenti dopo la cessazione della pubblicazione di CB AUDIO.
7) Presentazione da parte dell'avv. Baisi delle relazioni necessarie per far procedere la pratica per diventare Ente Morale ed altri adempimenti alle formalità richieste.
8) Decisioni relative all'uso dei canali 1 e 9 per il Servizio di Emergenza Radio.

9) Esame di ricorsi al Consiglio Nazionale.
10) Azione di solidarietà per i CB portoghesi.
11) Varie e eventuali.

RISULTATI

Punto 1 e 2:

DOCUMENTO 1

La FIR-CB presenterà la richiesta di omologazione al Ministero PT per tutte le apparecchiature in utenza oggetto di concessione e denunciate alle Autorità di P.S. dai propri iscritti per impedire che al 1° Gennaio 1978 la quasi totalità delle apparecchiature CB non possa più essere usata.
La FIR-CB richiede la collaborazione di tutti i circoli e di tutti gli iscritti per far pervenire alla FIR-CB, via Frua 19, Milano, entro e non oltre il 14 maggio p.v. l'elenco delle apparecchiature per le quali i singoli Circoli Federati vogliono sia richiesta l'omologazione da parte della Federazione.
Dovrà essere predisposto a cura del singolo circolo l'elenco dei modelli divisi marca per marca.
La FIR-CB coglie l'occasione per segnalare che circolano notizie false circa le caratteristiche delle apparecchiature omologate e rispetto agli stessi modelli omologati.
Corrisponde a verità che sono in corso numerose richieste di omologazione da parte dei commercianti.
Le nuove domande di concessione sui moduli della Federazione potranno essere effettuate per qualsiasi apparato CB omologato o non omologato.

DOCUMENTO 2

La circolare del Ministero del 29-12-1977 è stata fraintesa anche da alcuni compartimenti P.T..
Tale circolare prevede fra l'altro che le domande di concessione di cui all'art. 3 del decreto del 15 Luglio 1977 dovessero pervenire ai compartimenti entro e non oltre il 31-1-1978.
Si tratta dei rinnovi di concessione (basta leggersi il citato Art. 3) e pertanto l'inoltro delle domande per nuove concessioni continua senza alcuna scadenza di sorta.
Sino a quando non sarà omologato un numero ampio di apparecchiature CB e non sarà, magari con forme di autorizzazione e con prescrizioni, superata dal Ministero questa fase transitoria di applicazione del Decreto, i compartimenti tratterranno le domande di concessione fatte sui modelli appositi della Federazione.
Nel frattempo se la domanda è stata corredata dai documenti richiesti e dall'attestazione di versamento del canone, i richiedenti potranno liberamente usare le apparecchiature con canali e potenza consentiti.

DOCUMENTO 3

E' previsto il mutamento con Decreto del Canale 22/β oggi attribuito erroneamente alla CB nel canale 23.
Trattasi di errore.

IMPORTANTE

Si informano tutti i Circoli Federati che a partire dal 19 marzo 1978, in seguito alla riunione del Consiglio Nazionale FIR-CB, l'avv. Tonino Liaci è stato nominato Responsabile Legale della Federazione Italiana Ricetrasmissioni CB.
Pertanto chi avesse problemi legali riguardanti i 27 MHz, è pregato di mettersi in contatto con il neo responsabile di cui diamo l'indirizzo:
Avv. Tonino Liaci
Via G. Petroni, 91/D
70124 BARI tel. 080/413098-216398
Nel medesimo tempo si informa che Responsabile Legale del S.E.R. FIR-CB è stato nominato l'avv. Ettore Baisi di cui diamo l'indirizzo:
Avv. Ettore Baisi
Via IV Novembre, 9
01016 TARQUINIA
tel. 0766/86253 - 86133

Punto 5:

DOCUMENTO 1

In merito al rinnovo della convenzione di Ginevra si è deciso di sollecitare i circoli a dibattere il documento bozza « Proposta alla **U.I.T.** » della **World C.B. Union (W.C.B.U.)**. Unitamente ai documenti costitutivi della stessa organizzazione ed agli altri testi allegati.

Punto 6:

DOCUMENTO 1

Si decide che Organo Ufficiale della FIR-CB è il mensile ONDA QUADRA e che la FIR-CB sosterrà in sede europea BREAK come Organo della F.E.C.B..

COMUNICATO DEL RESPONSABILE NAZIONALE DEL S.E.R.-FIR-CB

Tramite le pagine dell'Organo Ufficiale voglio rivolgermi a tutti i Circoli o Club Federati per invitarli a provvedere quanto prima alla nomina del Responsabile S.E.R. di Circolo, onde definire il tesseramento SER entro il 1° Semestre 1978.
Per quei Circoli che avessero già adempiuto a nominare il loro Responsabile SER, sollecito l'invio della richiesta di tesseramento a norma di regolamento S.E.R. FIR-CB.
Si prega segnalare al Responsabile Nazionale S.E.R. FIR-CB, via Frua 19, Milano, il mancato ricevimento del materiale S.E.R..

DOCUMENTO 1

Punto 11:

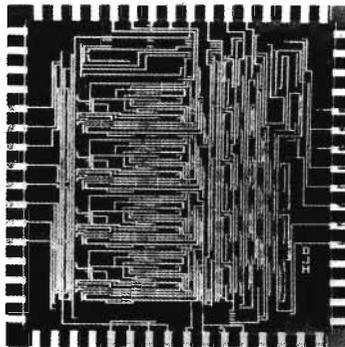
Si decide di cooptare i responsabili nazionali delle strutture della FIR-CB (S.E.R., F.I.R.A.) nel consiglio nazionale della federazione stessa.

convocazione del consiglio europeo della cb

Parigi 8 e 9 aprile 1978
Hôtel Mercure, 13 rue François-Ory a Montrouge, Parigi, tel. 9571126.

Ordine del giorno

1) Organizzazione delle rappresentanze nazionali.
2) Relazione del Segretario Generale sull'esercizio 1977.
3) Analisi, discussione ed eventuale ratifica dell'Accordo di Santos.
4) Analisi, discussione ed eventuale adozione del Manifesto della CB.
5) Organizzazione del 3° Congresso Europeo della CB e del 2° Congresso Mondiale della CB a Lugano (Svizzera) il prossimo aprile 1979.
6) Esame e proposta di un documento CB per la CEPT e proposte per l'UIT.
7) Problemi organizzativi della FECB:
   — Rivista FECB;
   — Situazione e problemi finanziari;
   — Situazione e problemi finanziari.
8) Servizio Emergenza:
   — Situazione attuale;
   — Eventuali proposte.
9) Proposte individuali e diversi.

In base agli articoli 14 e successivi degli Statuti, sono convocati i rappresentanti nazionali che hanno aderito ufficialmente alla FECB, sia il loro Presidente designato, sia il Segretario Nazionale, sia il Coordinatore del servizio emergenza.
Per qualsiasi ulteriore informazione le Delegazioni Nazionali sono pregate di mettersi in contatto con la Segreteria Generale. Le prenotazioni degli alberghi si fanno direttamente tramite i delegati.

mille volte più veloci le moltiplicazioni

Un dispositivo moltiplicatore a quattro bit (cioè che moltiplica tra loro numeri di quattro cifre binarie) basato sulle giunzioni di Josephson, è stato recentemente realizzato al Centro di Ricerca IBM « Thomas J. Watson » di Yorktown Heights (New York). Il nuovo moltiplicatore, sviluppato da un gruppo guidato da Dennis J. Herrel, contiene 45 gate ed è tra i più complessi circuiti Josephson finora realizzati. Ogni gate svolge una singola operazione logica del tipo « e » oppure « o », cioè un'operazione strutturalmente equivalente a quella che si compie nel linguaggio comune quando si usa una di queste due congiunzioni.

La qualità dei circuiti di commutazione si valuta normalmente attraverso un indice che si ottiene moltiplicando il consumo per il tempo impiegato a svolgere un'operazione logica; in base a questo indice il moltiplicatore Josephson risulta circa 1.000 volte più veloce dei circuiti usati attualmente.

Alcune misure indirette basate sulle prestazioni del moltiplicatore da quattro bit hanno indicato che il tempo di ciclo, cioè il tempo necessario per un'operazione elementare come l'addizione, è inferiore a 6,67 ns (miliardesimi di secondo). Il consumo medio è di 35 µW (milionesimi di watt) per ogni gate. Si deve tener conto però che la misura della velocità ha dei limiti dovuti alla precisione degli strumenti usati: estrapolazioni matematiche indicano infatti che il tempo reale di ciclo per un'operazione si aggira intorno a 3 ns. Ciò significa che due numeri binari di quattro cifre ciascuno possono essere moltiplicati fra loro in 12 ns.

I dispositivi realizzati dai ricercatori della IBM sono relativamente « grandi », 150×90 micron (un micron è un millesimo di millimetro), con una larghezza minima delle linee di connessione di 25 micron. Il tempo di commutazione delle singole giunzioni Josephson varia tra 0,6 e 1 ns.

UNA TECNOLOGIA PROMETTENTE

Le capacità potenziali dei circuiti Josephson sono da parecchi anni oggetto di studio da parte degli scienziati della IBM.

I dispositivi basati sulle giunzioni di Josephson sono in grado di assumere alternativamente due stati diversi a seconda che siano attraversati o meno dalla corrente elettrica, analogamente ai due stati « aperto » e « chiuso » di un normale interruttore. Si basano su di un principio completamente diverso da quello degli attuali dispositivi a semiconduttori: funzionano infatti a temperature vicine allo zero assoluto (—273°C): in queste condizioni numerosi metalli non offrono più resistenza al passaggio della corrente elettrica diventando « superconduttori ».

La corrente può attraversare un sottilissimo strato di materiale isolante, posto fra due strati metallici, in due modi diversi: nel primo di questi due modi l'isolante si comporta anch'esso da superconduttore, lasciando quindi fluire la corrente senza provocare alcuna caduta di tensione. L'altro tipo di passaggio si osserva invece quando la corrente supera un certo valore critico oppure quando viene applicato un debole campo magnetico: in entrambi questi casi si produce una caduta di tensione.

Le due diverse forme di passaggio di corrente tra gli strati conduttori esterni all'isolante costituiscono la premessa per realizzare un dispositivo di commutazione (analogo a un interruttore) utilizzabile negli elaboratori elettronici. Il lavoro sperimentale in questo campo, iniziato verso la fine degli anni Sessanta, ha confermato le possibilità di realizzazione pratica e ha dato ragione alle previsioni secondo le quali un dispositivo Josephson avrebbe funzionato molto più velocemente di quelli a semiconduttori e con un consumo di gran lunga minore.

La realizzazione di questi dispositivi pone però un serio problema in quanto lo strato isolante, formato dall'ossido di uno dei due metalli, deve avere uno spessore non superiore a 10-20 diametri atomici.

I risultati delle prove effettuate con il nuovo moltiplicatore, che si può definire relativamente complesso, hanno confermato ciò che ci si attendeva: i dispositivi Josephson si prestano ad essere usati negli elaboratori elettronici. Va comunque ricordato che presso il Laboratorio IBM di Zurigo sono già stati costruiti dispositivi Josephson più piccoli, dotati di una velocità circa dieci volte maggiore.

altoparlante di controllo e da scena

Electro-Voice presenta due nuovi altoparlanti di controllo e due nuovi altoparlanti da scena.

Il modello FM 12-3 è un altoparlante di controllo a tre vie robusto e compatto che possiede una risposta in frequenza da 80 a 16.000 Hz e capace di fornire livelli di pressione sonora fino a 116 dB a distanza assiale di 1,20 m con 100 W d'ingresso. La sua dispersione orizzontale è di 130° nella banda di 2.000 Hz e 75° nella banda di 8.000 Hz. Come il modello a due vie FM 12-2 anche l'FM 12-3 è munito di un «tweeter» T 35 con protezione anti-scoppio e di un «woofer» EVM 12L. Il modello a tre vie possiede in più un midrange in bass-reflex da 6½, che abbina alla brillantezza di un corno il calore di un altoparlante a cono. Il tipo FM 12-3 misura 38x81x34 cm e pesa 31,3 kg.

Il modello FM 12-2 ha una risposta in frequenza da 90 a 16.000 Hz ed è in grado di riprodurre livelli di pressione sonora fino a 115 dB alla distanza assiale di 1,20 m e con 100 W d'ingresso. La sua dispersione orizzontale è di 70° nella banda dei 2.000 Hz e di 75° nella banda di 8.000 Hz. Le sue dimensioni sono di 38x56x34 cm e il suo peso di 22,2 kg.

Il modello S 15-3 è un altoparlante da scena a tre vie, compatto e molto robusto, con una risposta in frequenza da 50 a 16.000 Hz. Fornisce livelli di pressione sonora fino a 116 dB. La sua dispersione orizzontale è di ben 120° nelle due bande di ottava di 2.000 e di 8.000 Hz. Questo sistema è pure provvisto del nuovo midrange in bass-reflex da 6½ e misura 73x61x35 cm per un peso di 39,9 kg.

Il sistema a due vie S 12-2 ha una risposta in frequenza da 75 a 16.000 Hz e fornisce pressioni sonore fino a 115 dB. Esso offre una dispersione orizzontale di 61° nella banda di 2.000 Hz e di 120° in quella degli 8.000 Hz. Le sue dimensioni sono di 55x47x29 cm e il suo peso di 24,9 kg.

I quattro modelli hanno in comune la caratteristica di poter fornire in continuità una potenza di 100 W di rumore bianco

corretto. Tutti i modelli possiedono una superficie di vinile nero con profili di alluminio e possono venir montati sullo stativo 480 come monitor laterali o verticali o per rinforzi sonori.

nuovo modello di multiswitch

Contraves annuncia una nuova serie di predispositori digitali serie « V ».
Questo nuovo modello di commutatore unisce al vantaggio di una dimensione molto ridotta (8x26,5 mm) una cifra molto ben visibile. Nuovo anche il sistema di assemblaggio che non richiede più l'uso di aste filettate e di dadi, infatti l'unione tra le varie cifre avviene con un comodo innesto a pressione, riducendo notevolmente i tempi del montaggio in blocco delle cifre.
Il fissaggio sul pannello è realizzato innestando il gruppo dal davanti grazie a 2 mollettine di tenuta comprese nelle piastre laterali.
La rotellina d'impostazione può essere bloccata fra due cifre semplicemente inserendo dall'esterno due piolini di arresto senza nessuna maggiorazione sul prezzo.
Le opzioni fornibili sono le solite della linea Contraves: contenitore beige o nero, circuito stampato corto o lungo per montaggio componenti, rotellina nera, verde, gialla, rossa o blu.
I codici fornibili sono: il BCD diritto o negato, il decimale e il segno.

elemento ricaricabile per pile a secco elpower

Le pile primarie, del tipo utilizzate nelle lampade e nelle applicazioni industriali, si possono sostituire con una pila SOLID-GEL, a prova di perdite, ricaricabile da 6 V - 4 Ah. L'EP 640, prodotto dalla ELPOWER Corporation, è in grado di sostituire 500 batterie a secco. L'elettrolita di queste batterie al piombo è sotto forma di un Solid-Gel che garantisce una lunga durata senza manutenzione. Le batterie hanno incorporata una valvola di sicurezza ad una via che permette un funzionamento sicuro anche nel caso di un eventuale accumulo eccessivo di gas. L'elettrolita è racchiuso in un contenitore in polistirolo molto resistente agli urti e la batteria è garantita a prova di perdite. La batteria dispone di piena capacità e sicurezza anche quando viene usata in posizione rovesciata o su un fianco. Le batterie della Elpower, che sono disponibili presso la INTESI, distribuzione componenti elettronici, rimangono cariche per oltre un anno quando non sono in uso e si possono immagazzinare per periodi molto più lunghi se si mantengono caricate.
In confronto con una pila a secco l'EP640 ha una resistenza interna molto bassa ed è perciò in grado di fornire correnti fino a 15 A. E' quindi adatta a molti casi in cui non è assolutamente possibile usare una pila a secco.
La durata in magazzino è pressocché uguale in quanto la velocità di autoscarica di una pila a secco è di poco inferiore a quella di un elemento di ricambio ricaricabile Solid-Gel.
Il risparmio ottenuto grazie alla sua lunga vita, anche prendendo in considerazione il prezzo di un piccolo caricatore prodotto anch'esso dalla ELPOWER, è più che evidente.
Le batterie a Solid-Gel della ELPOWER non presentano effetto di memoria e forniscono la capacità nominale indipendentemente dell'utilizzo precedente.
La scarica totale della batteria non provoca nessuna inversione permanente né perdita di ricaricabilità.

per capire prevenire star meglio

Undicimila termini medici per un totale di 2.784 pagine da raccogliersi in 6 volumi: si tratta del nuovo dizionario della medicina pubblicato in questi giorni in Italia. Contiene la spiegazione, in termini accessibili a chiunque, di tutte quelle parole che spesso si stendono come un diaframma impenetrabile tra noi e il nostro corpo: colesterolo, aterosclerosi, acetonuria, eccetera.
Capire il loro significato e quello dei numeri, i quali spesso le accompagnano sui referti degli esami che il medico ci ha fatto eseguire, è la premessa fondamentale per un rapporto nuovo e più cosciente tra noi, il medico e il nostro corpo. Un particolare commento merita l'iconografia che accompagna il dizionario: non è una pura e semplice documentazione del testo, ma una vera e propria aggiunta di informazioni fornite in chiave visiva.
Al primo numero del dizionario è stato allegato un capitolo dell'atlante del corpo umano. Gli altri capitoli verranno forniti in tre fasi successive.
L'opera è poi completata da una guida alla salute (attraverso la quale vengono fornite tutte le istruzioni pratiche necessarie per ben amministrare il proprio corpo) e da un dizionario de « I farmaci » in cui vengono elencate oltre 200 sostanze medicinali che costituiscono la base della nostra farmacopea.

salone dei componenti elettronici 1978

Il prossimo SALONE INTERNAZIONALE DEI COMPONENTI ELETTRONICI avrà luogo a Parigi dal 3 all'8 aprile 1978. Dopo i lavori di ammodernamento attualmente in corso, questa manifestazione ritroverà la sua tradizionale cornice nei capannoni 1 e 2 del Parco delle Esposizioni della Porte de Versailles.
Il Salone è aperto agli espositori di:

— Componenti attivi, passivi, elettromeccanici
— Apparecchi di misura
— Materiali e prodotti elaborati appositamente per l'elettronica
— Attrezzature e metodi per la messa in opera dei componenti elettronici.

E' appena stato pubblicato il resoconto particolareggiato del Salone Internazionale dei Componenti Elettronici edizione 1977.
Esso ci conferma che il Salone raggruppava 1.260 espositori di 30 paesi e che sono state rilasciate 75.972 tessere permanenti agli operatori economici di 87 paesi; gli stranieri erano 9.713 rappresentanti il 12,8% dell'insieme dei visitatori.

con una nuova ceramica si producono vere ossa in laboratorio

Quando si devono riparare fratture o strutture ossee difettose, spesso occorre innestare nelle braccia e nelle gambe fratturate dei rinforzi sotto forma di aste. Talvolta occorre invece un riempitivo. Ad esempio per chiudere i fori in una mandibola. In questi casi, però, dopo un periodo più o meno

protezione dei convogli

Il sistema di difesa aerea « ogni tempo » a corto raggio Roland, versione U.S.A., viene illustrato mentre protegge un convoglio. Montato su un veicolo cingolato M-109R, il sistema ha una velocità ed una manovrabilità tali da poter tenere il passo di colonne o di truppe, proteggendole in marcia mediante un sistema radar.

lungo, l'organismo rigetta il corpo estraneo innestato.
Alcuni ricercatori dei Laboratori di Ricerca Philips di Eindhoven (Olanda) e il reparto di Chiurgia Dentale della « Vrije Universiteit » di Amsterdam, sono riusciti, rispettivamente, nel quadro di una collaborazione congiunta, a creare un nuovo materiale che può sostituire le ossa e a sperimentare questo stesso materiale su animali.
Gli esperimenti hanno dimostrato che il nuovo materiale a base di fosfato di calcio non viene più avvertito dall'organismo come materiale estraneo. Questo materiale, del tutto simile alle ossa naturali, si decompone e si ricostituisce. Inoltre, offre notevoli caratteristiche di solidità. Si pensa che questi risultati apriranno nuove prospettive nel campo della chirurgia ossea.

DETTAGLI TECNICI

Fino a qualche tempo fa, il materiale che poteva sostituire le ossa naturali non dava sufficienti garanzie di solidità. I materiali utilizzati per realizzare ossa artificiali, anche quelli più resistenti, non erano in grado di sopportare sforzi a pressione superiori a qualche centinaio di kg/cm². L'osso poroso naturale può invece resistere a 400 kg/cm² e l'osso compatto resiste persino a 1600 kg/cm².
Per questo motivo le applicazioni cliniche sono state limitate ai casi in cui l'osso difettoso non doveva resistere a forti sollecitazioni. Ma non basta: i materiali ritenuti validi dal punto di vista clinico devono anche essere biologicamente compatibili con l'organismo.
Questi materiali non devono essere né tossici né cancerogeni e devono possedere sufficiente resistenza meccanica. Come è intuibile, l'organismo non deve sviluppare alcuna reazione di difesa. L'inconveniente più serio cui si andava incontro nel corso di quegli studi sulla compatibilità biologica era proprio l'impossibilità di poter verificare l'eventuale rigetto se non qualche anno dopo l'intervento di ricostruzione. Nei tessuti in grado di autorinnovarsi — per decomposizione e ricostituzione — si può evitare questo inconveniente utilizzando dei materiali biologicamente decomponibili. In effetti, da qualche tempo a questa parte si impiegano dei fili chirurgici decomponibili e si sta procedendo ad esperimenti con tessuti di pelle artificiale altrettanto decomponibile.

LAVORO SU MISURA

E' stato quindi del tutto naturale seguire lo stesso metodo per quanto concerne la « riparazione » delle ossa. Le ossa, in effetti, sono in grado di ripristinarsi: è il caso di un osso fratturato che si autoripara. Il materiale sostitutivo deve rispondere in misura adeguata a queste precise esigenze. In altre parole, deve essere simile all'osso naturale sia come composizione sia quanto a struttura porosa. Quest'ultima condizione è particolarmente importante perché rende possibile una saldatura rapida per effetto della penetrazione del tessuto vivente in quello artificiale.
In linea teorica si può giungere ad un risultato seguendo due metodi diversi: ci si può avvalere di un materiale naturalmente poroso come il corallo e trasformare mediante una reazione chimica il corallo (vale a dire carbonato di calcio) in materiale osseo (cioè in fosfato di calcio ovvero, per essere precisi, in trifosfato di pentacalcio-idrossido) conservandone tuttavia la struttura porosa. Oppure ci si può basare sul fosfato di calcio (cioè proprio il materiale di cui sono fatte le ossa) cercando di conferire a questo materiale la struttura porosa desiderata. Un vantaggio offerto da quest'ultimo è la possibilità di variare la porosità (la percentuale di pori) e, di conseguenza, la velocità di penetrazione del tessuto come pure la resistenza dell'osso artificiale. Questo secondo modo di procedere offre la possibilità di eseguire un « lavoro su misura » cioè la realizzazione di materiali artificiali adatti a quel particolare tipo di ossa. Questo è infatti il metodo che è stato scelto dal gruppo di ricercatori summenzionato e composto da B. V. Rejda e K. de Groot della « Vrije Universiteit » e da J. G. J. Peelen dei Laboratori Philips.

PREPARAZIONE DEL MATERIALE

Una pasta costituita dal trifosfato di calcio idrossido, da acqua e da un additivo viene prima fatto essiccare in uno stampo e poi cotto ad una temperatura compresa tra 1100 e 1400 °C. Ne risulta un materiale contenente due tipi di pori: grandi e piccoli.
La percentuale dei macropori, importante per la penetrazione del tessuto, può essere modificata a seconda della quantità dell'additivo che, durante la cottura, si compone formando delle bolle gassose. Sono queste bolle che creano i macropori. I micropori si formano invece automaticamente al momento della cottura. La resistenza meccanica del materiale, funzione della percentuale di pori, può esere variata mediante la temperatura di cottura.

ESPERIMENTI SU ANIMALI

Questi materiali che sostituiscono le ossa sono stati utilizzati nel corso di esperimenti su conigli. Una fotografia presa al microscopio mostra come, due mesi dopo l'intervento, l'osso del coniglio è penetrato nell'osso artificiale. E' evidente che non vi è rigetto.
Si può anche osservare che nell'osso artificiale vi sono delle cellule di decomposizione (osteoclasti), dei nuovi pori ed anche dei vasi sanguigni.
In conclusione, c'è da auspicare che il proseguimento di queste ricerche possa aprire importanti e nuove applicazioni nel campo della chirurgia ossea umana ed animale.

la skil apre una filiale in italia

In gennaio è nata una nuova Società: la SKIL ITALIA s.r.l. E' questa la dodicesima filiale aperta in Europa dalla SKIL Corporation di Chicago tramite la sua Sede Europea di Breda, in Olanda.
La SKIL, nata nel 1924 inventando la prima sega circolare portatile al mondo, ha oggi complessivamente circa 5.000 dipendenti ed è specializzata nella produzione e nella distribuzione di utensili portatili elettrici, sia per il FAR DA SE' sia per uso industriale, noti per la avanzata tecnologia in essi contenuta e per il loro elevato standard qualitativo.
In Europa è presente con 12 filiali e con numerosi Centri Assistenza che assicurano a tutti gli utilizzatori degli utensili SKIL un perfetto servizio di manutenzione e di riparazione.
In Italia, dopo alcuni anni di presenza sul mercato tramite alcuni importatori esclusivi, circa un anno fa decise di affidare la Direzione Vendite al sig. G. Piovan.
I risultati ottenuti e le ricerche effettuate sulla potenzialità del mercato italiano hanno convinto la SKIL ad aprire una filiale diretta anche in Italia.
Il sig. G. Piovan, quaranta anni ed una solida esperienza di marketing, è stato promosso Direttore Generale della filiale italiana e gli è stata affidata la completa responsabilità di tutte le attività operative della SKIL in Italia.
Lo sforzo iniziale sarà concentrato nell'assicurare ai consumatori un efficiente Servizio Assitsenza seguito da una migliore distribuzione su tutto il territorio nazionale sia per gli utensili della linea FAR DA SE', sia per quelli della linea INDUSTRIALE, sia infine per l'importante settore delle MOTOSEGHE.

corso sperimentale sui microprocessori

Il Virginia Polytechnic Institute Blacksburg-VA-USA e la MIPRO s.r.l. di Milano annunciano un corso sperimentale sui microprocessori, organizzato dalla MICROLEM s.a.s.
Questo corso della durata di 5 giorni si terrà a Milano dal 10 al 14 aprile 1978. Facendo tesoro del motto che la teoria si impara con la pratica, la Microlem organizza questi tipi di corsi sperimentali che si svolgono in una sala laboratorio e durante i quali, oltre ad una ampia spiegazione teorica dei microprocessori da parte di una équipe di esperti, i partecipanti possono fare oltre 70 esperimenti relativi ad applicazioni pratiche di vari tipi di microprocessori su di un microcomputer MMD1.
In breve le caratteristiche di questo corso sono:

- allestimento di una sala laboratorio attrezzata con 20 microcomputer didattici MMD1 della E & L Instruments Inc. sui quali i partecipanti possono lavorare in coppia ed eseguire esperimenti e programmi sotto la guida e con la diretta assistenza dei docenti e dei consulenti della MIPRO;
- partecipazione di docenti del Virginia Polytechnic Institute con conseguente aggiornamento sugli ultimi sviluppi delle tecnologie d'oltre oceano;
- assistenza da parte dei consulenti della MIPRO durante lo svolgimento del corso;
- assegnazione gratuita ad ogni partecipante di una coppia dei BUG BOOKS V e VI, opera degli stessi relatori del Virginia Polytechnic Institute pubblicati **in italiano** dalla Jackson Italiana Editrice e di altra validissima documentazione sui mi-

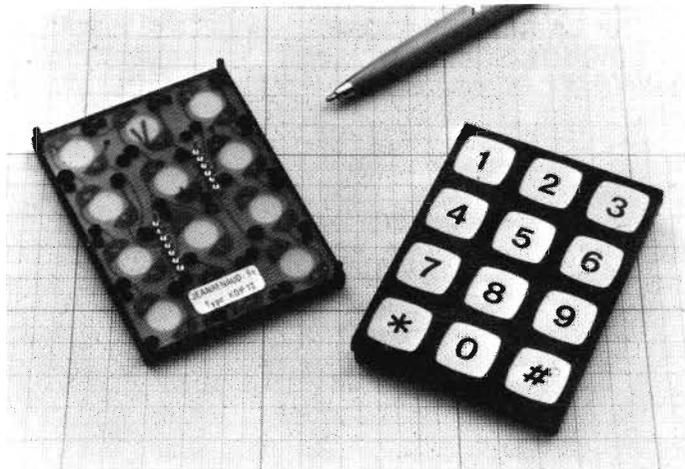
croprocessori, preparata dalla MIPRO;
- conferimento ad ogni partecipante di un attestato del Virginia Polytechnic Institute, titolo valido agli effetti di eventuali punteggi presso Università Statunitensi;
- il numero dei posti è limitato a 40.

tutti a pordenone

Viene programmata a Pordenone nei giorni 29 aprile-1° maggio, la 13ª edizione della *Fiera nazionale del radioamatore, dell'elettronica, apparecchiature Hi-Fi e strumenti musicali:* essa costituisce il secondo appuntamento dei programmi fieristici 1978 dell'Ente Pordenonese.
Questa manifestazione è un grande richiamo di giovani operatori, tecnici, hobbisti, appassionati di questi settori, che si completano a vicenda.
Sono questi « campi della tecnica più giovane », divenuti ormai preziosi veicoli di collegamento, informazione, istruzione e perciò entrati nel costume e nelle abitudini di tutti.
I settori, di cui questa Rassegna si occupa, sono, peraltro, in continua evoluzione e, passo dopo passo, si giunge a delle vere e proprie scoperte, che consentono di adattare questi strumenti ad applicazioni sempre più impensate.
L'elettronica è presente ormai, si può dire, dappertutto: i sistemi di ricetrasmissione, per quanto congestionati, sono sempre volti ad un maggior livello di potenza e di selettività; l'alta fedeltà, pur con costi particolarmente elevati, offre un campo di scelte infinite nel settore musicale, soprattutto a fronte di esecuzioni altrettanto perfette.
Nell'ambito della Rassegna pordenonese si assiste ad una vera « invasione di campo » da parte di giovani che giungono da tutte le parti d'Italia e dalle vicine Austria e Jugoslavia.
L'affluente jugoslavo è particolarmente preparato e gradito agli Espositori della Fiera di Pordenone, perché è cliente con idee chiare e che spende bene, per aggiornarsi sempre meglio in questo settore.
Il ritmo ed il carattere di questa Mostra hanno suggerito agli organizzatori (Ente Fiera - Associazione Radiotecnica Italiana) di proporre un'iniziativa promozionale di carattere tecnico, definita meglio come *Concorso dell'autocostrutio.*
Per autocostruito s'intende qualsiasi apparecchiatura atta a fornire un carattere di vera e propria novità e quindi di incentivare e perfezionare la ricerca, dimostrando così che questo settore, per così dire, non è di mero e semplice dilettantismo e si pone nel vivo delle esigenze tecniche di un campo che può sembrare a molti ostico e indecifrabile, ma che, in realtà, coinvolge ed interessa tutti.
Le modalità di questo concorso possono essere richieste all'Ente Autonomo Fiera di Pordenone, viale Treviso, 1.
Accanto all'iniziativa dell'ARI, si muove un'idea parallela riservata ai numerosi appassionati della banda d'onda cittadina (CB), che naturalmente calibreranno le caratteristiche del concorso stesso alle esperienze e alle conoscenze del proprio gruppo (richiedere modalità del concorso).
Ricordiamo che, per quanto riguarda il Concorso dell'ARI, le domande di ammissione devono essere indirizzate a: *Segreteria sezione ARI - P.O. Box n. 1 - 33170 Pordenone,* mentre per i CB: *CB Club Pordenone - P.O. Box n. 283 - 33170 Pordenone.*

a milano l'intel 78

Dal 9 al 13 febbraio si è svolta nel Quartiere Fiera di Milano l'INTEL 78, 4ª esposizione internazionale di elettrotecnica. La manifestazione è stata presentata nel corso di un'affollata conferenza stampa dal presidente dell'Associazione nazionale delle industrie elettrotecniche ed elettroniche ANIE ing. Ottorino Beltrami e dal presidente dell'Unione europea grossisti di materiale elettrico rag. Aldo Molteni.
Questa edizione, sempre patrocinata dall'ANIE e dalla Federgrossisti, ha raggiunto un traguardo prestigioso in termini di area espositiva, di espositori italiana ed esteri, più che raddoppiati rispetto alla prima edizione tenutasi nel febbraio del 75, che registrò 9.500 m² e 217 aziende espositrici.
L'area espositiva dell'INTEL 78 ha superato i 20.000 m², compresi nei 3 saloni del Palazzo Meccanica 7 e nell'attiguo padiglione 13; gl iespositori erano 477, di cui 351 italiani e 126 rappresentanti di 25 paesi della CEE, dell'OCSE e dell'EST EUROPEO.
L'alta rispondenza dell'industria italiana e lo sforzo che ha compiuto per partecipare alla ma-

nifestazione è indubbiamente una prova di fiducia per un futuro migliore.
I settori merceologici rappresentati all'INTEL 78 hanno registrato nel 1977 un incremento della produzione a termini fissi dell'1,3% rispetto al 1976.
Va tuttavia tenuto presente che tale incremento è ottenuto dall'aumento piuttosto elevato nei primi tre mesi del 1977 sulla spinta della espansione del 1976. Negli ultimi mesi si è infatti verificato anche in questo settore un grave calo della domanda interna.
Le esportazioni, hanno registrato un ottimo risultato con un aumento in termini reali del 12%, raggiungendo oltre il 60% della produzione globale fatturata. Mentre il flusso esportativo si mantiene a livelli elevati, la domanda interna è fonte di serie preoccupazioni.
Per l'industria si rende quindi necessario rilanciare la domanda interna attraverso investimenti nei settori dell'energia, dei trasporti, delle telecomunicazioni e dell'edilizia pubblica, che sono servizi primari nel quadro degli interessi generali del paese e per i quali è indilazionabile un intervento deciso degli enti pubblici preposti ai vari settori.

tastiera a 12 tasti a disco extra-piatta

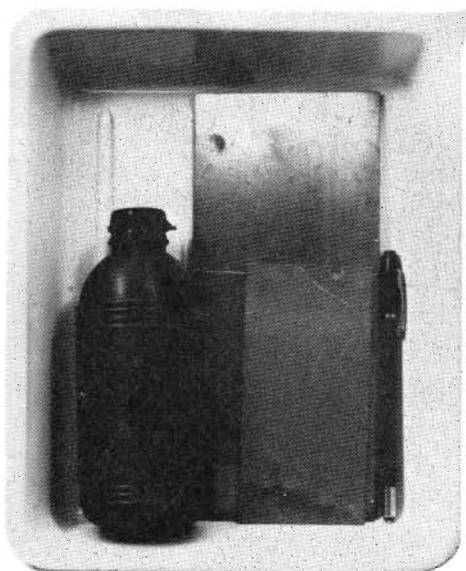
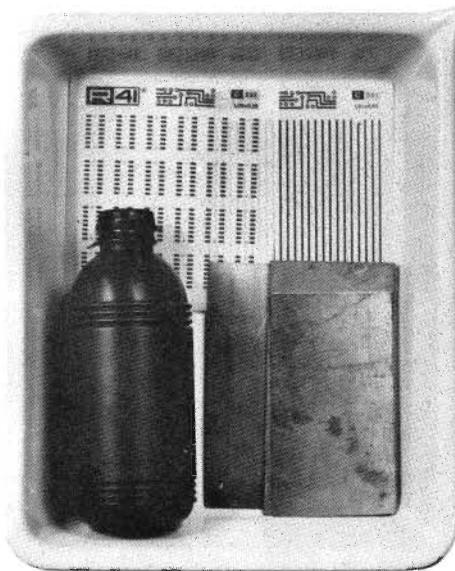
La Jeanrenaud Italia S.p.A. ha presentato sul mercato una tastiera a 12 tasti extra-piatta (5,3 mm di spessore): la KDP 12.
I tasti sono a corsa ridotta (< 1 mm) e a sensazione tattile di azionamento, la tastiera è inoltre a tenuta della polvere e delle atmosfere industriali.
Il sistema di contatto usato è quello a disco (ED) creato e commercializzato dalla Jeanrenaud.
Un'ottima caratteristica di questo tipo di contatto è la brevissima durata dei rimbalzi (meno di 100 μs) oltre alla durata (più di 107 manovre).
Esiste inoltre una versione stagna di questa tastiera, il tipo KDPE 12 (stagna sotto 1 m d'acqua) che risponde alle norme militari.

SERVIZIO ASSISTENZA LETTORI

Come a suo tempo annunciato, per rendere più efficiente il Servizio Assistenza Lettori a partire dal n. 4/1978 di ONDA QUADRA detto servizio è stato affidato alla Elettromeccanica Ricci, con la quale è iniziata una stretta collaborazione e grazie alla quale ONDA QUADRA ha potuto potenziare il proprio laboratorio di sperimentazione.
A partire dal 1° Aprile 1978 preghiamo tutti i lettori che volessero avvalersi del nostro Servizio, di indirizzare le loro richieste a:

Servizio Assistenza Lettori di ONDA QUADRA
c/o ELETTROMECCANICA RICCI
via C. Battisti, 792
21040 CISLAGO

Gli ordini vanno trasmessi al Servizio Assistenza Lettori di ONDA QUADRA c/o ELETTROMECCANICA RICCI - via C. Battisti, 792 - 21040 CISLAGO
Gli ordini verranno evasi tutti in contrassegno, in quanto le spese di spedizione sono soggette a differenze notevoli e non è quindi possibile stabilirne un costo forfettario.
Gli ordini, per essere evasi, non devono essere inferiori alle L. 10.000.
Si prega caldamente di far pervenire l'ordine ben dettagliato unitamente al proprio indirizzo chiaramente scritto.
I prezzi pubblicati si intendono validi per tutto il mese a cui si riferisce la rivista.

KIT PER LA REALIZZAZIONE DEI CIRCUITI STAMPATI

Versione OQ 1:
1 penna per c.s.
1 boccetta di soluzione
1 baccinella
6 piastre varie dimensioni
Prezzo **L. 6.500**

Versione OQ 2:
10 fogli trasferibili
1 boccetta di soluzione
1 baccinella
6 piastre varie dimensioni
Prezzo **L. 6.500**

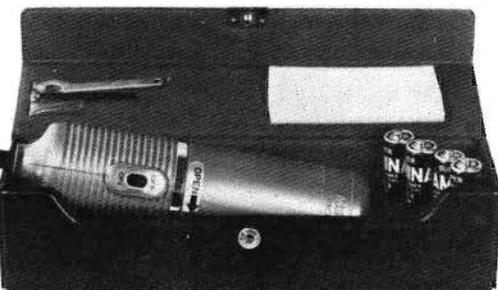
PENNA PER C.S.

Penna speciale per la realizzazione, mediante il disegno diretto, dei circuiti stampati sulla piastra ramata, il cui impiego è stato ampiamente descritto a pag. 479 del n. 7-8/1976
Prezzo **L. 3.500**

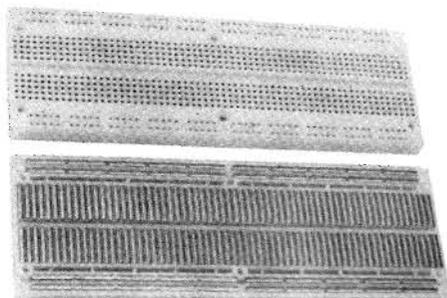
PIASTRE PER LA REALIZZAZIONE DI CIRCUITI STAMPATI

Prezzo al cm^2 **L. 8**

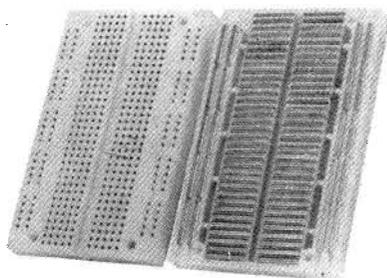
TRAPANO MINIATURIZZATO

Questo utensile è indispensabile per chi ha l'hobby dell'elettronica e soprattutto per chi si autocostruisce i circuiti stampati.
Esso funziona in corrente continua mediante normali batterie mezza torcia.

Viene fornito in apposito astuccio con 4 mezze torce, due punte ed un attrezzo per la manutenzione.

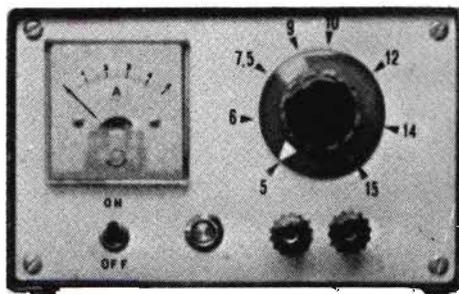
Prezzo **L. 24.000**

BASETTA PER SPERIMENTAZIONE OQ 3

E' una matrice di contatti a molletta di alta precisione incorporata in una base di materiale sintetico speciale. Tutti i componenti vi si inseriscono agevolmente, dai discreti agli integrati in TO 5 o DIP da 8 a 64 pin con passo da 0,2" a 0,9": i collegamenti si eseguono con fili da AWG 20 ad AWG 26 (dalle resistenze ½ W ai piccoli diodi). I contatti sono in lega nikel-argento e garantiscono fino a 10.000 cicli di inserzione con filo AWG 22. La resistenza tipica di contatto è di 5 mΩ. Può alloggiare sino a 8 circuiti integrati DIP a 14 pin. Contiene 8 bus isolati di alimentazione.

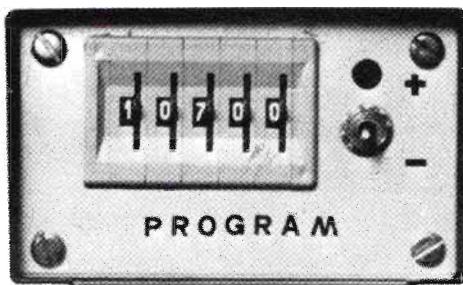
Prezzo **L. 24.500**

BASETTA PER SPERIMENTAZIONE OQ 4

E' la versione dell'SK10 ridotta esattamente alla metà. Ha le stesse caratteristiche dell'SK10, con 4 bus di alimentazione anziché 8.
Se ne consiglia l'uso per la realizzazione di circuiti semplici o là dove l'SK10 non può essere utilizzato per esigenze d'ingombro.

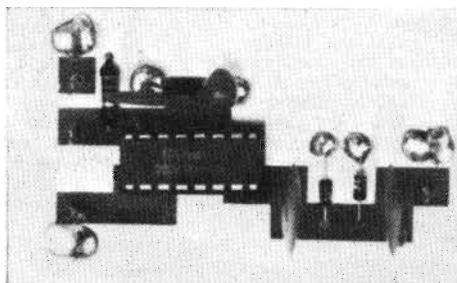
Prezzo **L. 15.500**

ALIMENTATORE VARIABILE A 5A

Questa realizzazione, pubblicata a pag. 558 del n. 10/1977, propone un alimentatore variabile a 5A con un solo circuito integrato.
Dimensioni 200 x 100 x 200.

Circuito integrato Prezzo **L. 15.000**
Trasformatore Prezzo **L. 13.000**
Contenitore metallico con pannelli da forare e senza serigrafia Prezzo **L. 8.000**

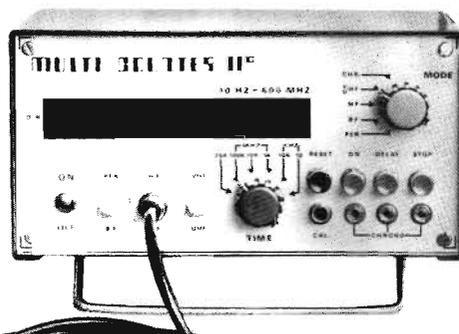
PROGRAMMATORE PER FREQUENZIMETRO MULTICOUNTER II

Questo progetto realizzato appositamente per essere abbinato al frequenzimetro apparso sul n. 11/1976, è stato descritto a pag. 590 del n. 11/1977.

Serie 3 CMOS 4518 Prezzo **L. 8.500**
Serie 3 TTL Prezzo **L. 4.500**
Circuito stampato MC7 Prezzo **L. 6.500**
5 deviatori contraves Prezzo **L. 20.000**
1 deviatore 2 posizioni 2 vie Prezzo **L. 1.700**
1 deviatore 2 posizioni 3 vie Prezzo **L. 2.000**
Tutto quanto sopra Prezzo **L. 38.000**

PRESCALER UHF: 10

Materiale per la realizzazione di detto prescaler pubblicato a pag. 220 del n. 4/1976 compreso il circuito stampato.

Prezzo **L. 30.000**

Solo circuito stampato del prescaler Prezzo **L. 2.500**
Solo circuito integrato 11C90 del prescaler Prezzo **L. 24.000**

FREQUENZIMETRO «MULTICOUNTER II» DA 10 Hz A 600 MHz

Materiale completo per il montaggio di detto frequenzimetro, pubblicato a pagina 636 del n. 11/1976.

Prezzo **L. 180.000**

Solo i semiconduttori Prezzo **L. 100.000**
Solo i circuiti stampati Prezzo **L. 21.500**
Contenitore - mascherina - filtro - manopole - cordone - boccole. Prezzo **L. 13.500**
Solo quarzo Prezzo **L. 7.500**

TV GAMES - GIOCHI TELEVISIVI

Kit per la realizzazione di 6 giochi televisivi.
La descrizione di questa scatola di montaggio è stata pubblicata a pag. 604 del n. 11/1977.

Integrato AY 3 8500 Prezzo **L. 18.500**
Modulatore per canale B o C banda VHF Prezzo **L. 12.000**
Circuito stampato Prezzo **L. 6.000**
Kit completo di veramente tutto (esclusa la parte fotografica) Prezzo **L. 59.000**

OROLOGIO CALENDARIO DIGITALE

La realizzazione di questa scatola di montaggio è stata pubblicata sul n. 1/1978 a pag. 18.

CARATTERISTICHE:

Ore minuti secondi: 6 cifre.

Calendario: giorno, mese. Ogni 7 secondi appare la data al posto dell'orario per la durata di 3 secondi.

Sveglia: programmabile nelle 24 ore. Può comandare un'apparecchiatura esterna (radio eccetera) mediante relè interno.

Rinvio della sveglia per 10 minuti.

Comando a tempo per spegnimento apparecchiatura esterna (da 60 a 0 min).

ALIMENTAZIONE: 220 V

BATTERIA supplementare in caso di mancata tensione.

Scatola di montaggio completa di ogni elemento:

	Prezzo	**L. 48.000**
Orologio montato	Prezzo	**L. 58.000**

TIMER PROFESSIONALE PER CAMERA OSCURA

La realizzazione di questa scatola di montaggio è stata pubblicata a pag. 128 del n. 3/1978.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

Visualizzazione: 4 Display FND 500 (2 Display indicano i minuti primi, 2 i secondi).
Predisposizione: 4 Preselettori binari (tipo contraves).
Uscita: Relè da 1 A (a richiesta 5 A) con presa da 6 A posta sul pannello posteriore.
Alimentazione: 220 V/50 Hz (interruttore acceso/spento posto sul pannello posteriore).
Tempo massimo impostabile: 59 minuti e 59 secondi.

Kit	Prezzo	**L. 74.500**
Strumento montato	Prezzo	**L. 84.500**

abbonatevi ad

non perdete questa occasione !!!
oggi per sole 12.000 lire
potrete entrare in possesso dei fascicoli di
onda quadra per un anno

per abbonarsi l'importo va indirizzato ad onda quadra - via c. menotti, 28 - 20129 milano
tramite assegno circolare, assegno bancario, vaglia postale o tramite c/c postale

Fantastico !!!

Microtest Mod. 80

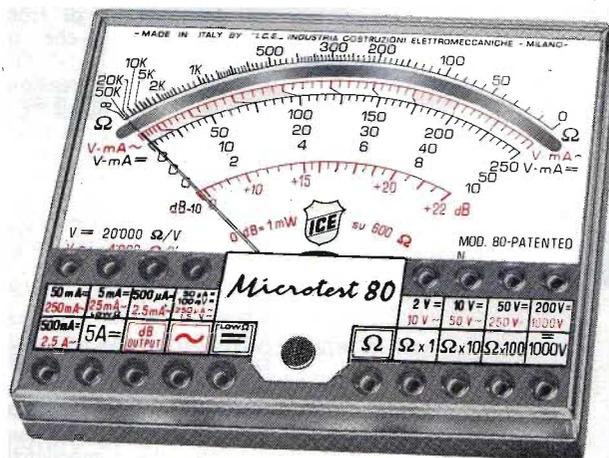
VERAMENTE RIVOLUZIONARIO!

Brevettato - Sensibilità 20.000 ohms / volt

Il tester più piatto, più piccolo e più leggero del mondo!
(90 x 70 x 18 mm. solo 120 grammi) con la più ampia scala (mm. 90)

Assenza di reostato di regolazione e di commutatori rotanti!
Regolazione elettronica dello zero Ohm!
Alta precisione: 2 % sia in c.c. che in c.a.

8 CAMPI DI MISURA E 40 PORTATE !!!

VOLT C.C.: 6 portate: 100 mV. - 2 V. - 10 V. - 50 V. - 200 V. - 1000 V. - (20 k Ω/V)
VOLT C.A.: 5 portate: 1,5 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. - (4 k Ω/V)
AMP. C.C.: 6 portate: 50 μA - 500 μA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A
AMP. C.A.: 5 portate: 250 μA - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA - 2,5 A -
OHM.: 4 portate: Low Ω - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 (da 1 Ω fino a 5 Mega Ω)
V. USCITA: 5 portate: 1,5 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V.
DECIBEL: 5 portate: + 6 dB - + 22 dB - + 36 dB - + 50 dB + 62 dB
CAPACITA': 4 portate: 25 μF - 250 μF - 2500 μF - 25.000 μF

Strumento a nucleo magnetico, antiurto ed antivibrazioni, schermato contro i campi magnetici esterni, con scala a specchio. ■ Assemblaggio di tutti i componenti eseguito su circuito stampato ribaltabile e completamente **asportabile senza alcuna dissaldatura**, per una eventuale facilissima sostituzione di qualsiasi componente. ■ Resistenze a strato metallico ed a filo di manganina di altissima stabilità e di **altissima precisione (0,5 %)!** ■ Protezione statica dello strumento contro i sovraccarichi anche mille volte superiori alla sua portata. ■ **Fusibile di protezione** a filo ripristinabile (**montato su Holder brevettato**) per proteggere le basse portate ohmmetriche. ■ Pila al mercurio da Volt 1,35 della durata, per un uso normale, di tre anni. ■ Il **Microtest mod. 80 I.C.E.** è costruito a sezioni intercambiabili per una facile ed economica sostituzione di qualsiasi componente che si fosse accidentalmente guastato e che può **essere richiesto presso il ns/ servizio ricambi o presso i migliori rivenditori.** ■ Manuale di istruzione dettagliatissimo comprendente anche una « **Guida per riparare da soli il Microtest mod. 80 ICE** » in caso di guasti accidentali.

Prezzo netto 16.600 + IVA franco nostro stabilimento, completo di: astuccio in resinpelle speciale, resistente a qualsiasi strappo o lacerazione, puntali, pila e manuale di istruzione. ■ **L'Analizzatore è completamente indipendente dal proprio astuccio.** ■ A richiesta dieci accessori supplementari come per i Tester I.C.E. 680 G e 680 R. ■ Colore grigio. ■ Ogni Tester I.C.E. è accompagnato dal proprio certificato di collaudo e garanzia.

Supertester 680 G

Brevettato - Sensibilità 20.000 ohms / volt - Precisione 2 %

E' il modello ancor più progredito e funzionale del glorioso 680 E di cui ha mantenuto l'identico circuito elettrico ed i

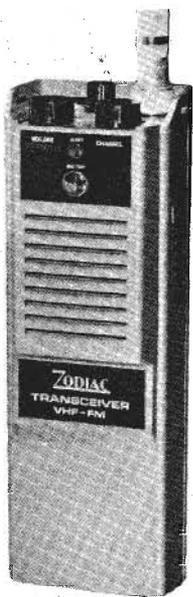
10 CAMPI DI MISURA E 48 PORTATE !!!

VOLTS C.C.: 7 portate: 100 mV. - 2 V. - 10 V. - 50 V. - 200 V. - 500 V. e 1000 V. (20 k Ω/V)
VOLTS C.A.: 6 portate: 2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 Volts (4 k Ω/V)
AMP. C.C.: 6 portate: 50 μA 500 μA - 5 mA - 50 mA - 500 mA e 5 A. C.C.
AMP. C.A.: 5 portate: 250 μA - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA e 2,5 Amp. C.A.
OHMS: 6 portate: Ω : 10 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1000 - Ω x 10000 (per letture da 1 decimo di Ohm fino a 100 Megaohms).
Rivelatore di REATTANZA: 1 portata: da 0 a 10 Megaohms.
CAPACITA': 5 portate: da 0 a 5000 e da 0 a 500.000 pF - da 0 a 20; da 0 a 200 e da 0 a 2000 Microfarad.
FREQUENZA: 2 portate: 0 ÷ 500 e 0 ÷ 5000 Hz.
V. USCITA: 5 portate: 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 V.
DECIBELS: 5 portate: da — 10 dB a + 70 dB.

Uno studio tecnico approfondito ed una trentennale esperienza hanno ora permesso alla I.C.E. di trasformare il vecchio modello 680 E, che è stato **il Tester più venduto in Europa**, nel **modello 680 G** che presenta le seguenti migliorie:
Ingombro e peso ancor più limitati (mm. 105 x 84 x 32 - grammi 250) pur presentando un quadrante ancora molto più ampio (100 mm. !!) ■ **Fusibile di protezione** a filo ripristinabile (**montato su Holder brevettato**) per proteggere le basse portate ohmmetriche. ■ Assemblaggio di tutti i componenti eseguito su circuito stampato ribaltabile e completamente **asportabile senza alcuna dissaldatura** per una eventuale facilissima sostituzione di ogni particolare. ■ Costruito a sezioni intercambiabili per una facile ed economica sostituzione di qualsiasi componente che venisse accidentalmente guastato e che può essere richiesto presso il ns/ servizio ricambi o presso i migliori rivenditori. ■ Manuale di istruzione dettagliatissimo, comprendente anche una « **Guida per riparare da soli il Supertester 680 G « ICE** » in caso di guasti accidentali ». ■ Oltre a tutte le suaccennate migliorie, ha, come per il vecchio modello 680 E, le seguenti caratteristiche: Strumento a nucleo magnetico antiurto ed antivibrazioni, schermato contro i campi magnetici esterni, con scala a specchio. ■ Resistenze a strato metallico ed a filo di manganina di altissima stabilità e di **altissima precisione (0,5 %!)** ■ Protezione statica dello strumento contro i sovraccarichi anche mille volte superiori alla sua portata. ■ **Completamente indipendente dal proprio astuccio.** ■ Abbinabile ai dodici accessori supplementari come per il Supertester 680 R e 680 E. ■ Assenza assoluta di commutatori rotanti e quindi eliminazione di guasti meccanici e di contatti imperfetti.

Prezzo L. 21.000 + IVA franco ns. stabilimento, completo di: astuccio in resinpelle speciale, resistente a qualsiasi strappo o lacerazione, puntali, pinze a coccodrillo, pila e manuale di istruzione. ■ Colore grigio. ■ Ogni Tester I.C.E. è accompagnato dal proprio certificato di collaudo e garanzia.

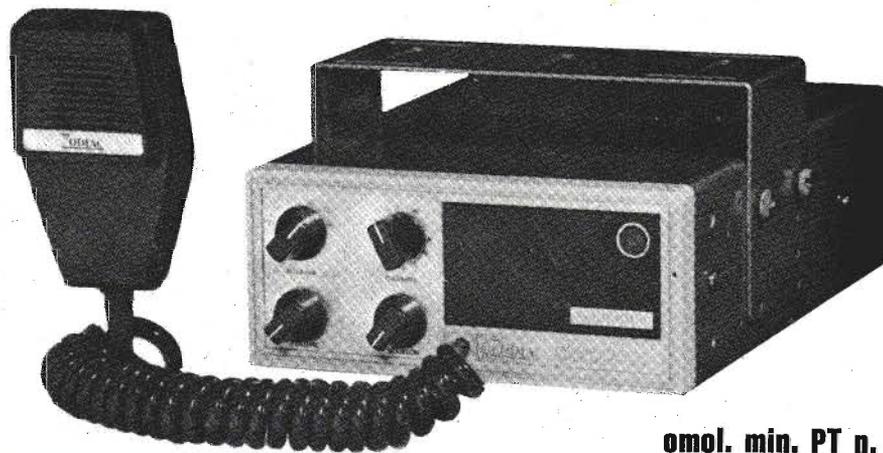
OGNI STRUMENTO I.C.E. È GARANTITO.
RICHIEDERE CATALOGHI GRATUITI A: **I.C.E.** **VIA RUTILIA, 19/18 20141 MILANO - TEL. 531.554/5/6**

APPARATI ZODIAC PORTATILI

ricetrasmettitore VHF portatile per banda privata e per banda marittima 1 W

PA-161/PA-161 M

omologazione min. PT
n. 3/3/45010/187 gennaio 1975
n. 3/4/054907/187 - 15.11.1975

ZODIAC: GARANZIA DI ASSISTENZA
QUALITÀ SUPERIORE
TECNICHE AVANZATE
BASSI COSTI

APPARATI ZODIAC MOBILI

ricetrasmettitore VHF in banda privata 25 W

MA-160 B

omol. min. PT n. 3/4/54336/187 - 15.7.1975

- IMPIANTI PER USO MARITTIMO E CIVILE
- OMOLOGATI DAL MINISTERO PT
- CENTRI DI ASSISTENZA E MONTAGGIO IN TUTTA ITALIA

ZODIAC ITALIANA
Viale Don Pasquino Borghi 222-224-226
00144 ROMA EUR
Telef. 06/59.82.859